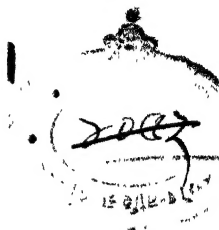


উচ্চ প্রাথমিক বিদ্যালয়ের পাঠ্য



ব. সা. প. পু.
১৩৪৬

কৃষি-বিজ্ঞান ।



A popular treatise on scientific agriculture.

PUBLISHED BY S. C. SEN & BROTHERS

163, MUSJIDBARI STREET.

GREAT TOWN PRESS : CALCUTTA.

1894.

বিজ্ঞাপন ।

কৃষিকার্য্য এদেশীয় মধ্য ও নিম্ন শ্রেণীর অধিকাংশ লোকের জীবিকানির্ব্বাহের প্রধান উপায় । উহার উন্নতিসাধন দ্বারা দেশের বিস্তার উপকার হইতে পারে । পূর্বাপেক্ষা শতাব্দি একগুণে মহার্য্য হইয়াছে এবং অজন্মা ও ভূভিক্ষ প্রায়ই মধ্যে মধ্যে ঘটিয়া থাকে ; তজ্জন্য প্রজাগণের অত্যন্ত দুঃখবস্থা হইতেছে । প্রাথমিক শিক্ষার সহিত কৃষিবিষয়ক কিঞ্চিৎ জ্ঞান লাভ হয়, সেজন্য ভারতবর্ষীয় গবর্ণমেন্ট যত্নবান হইয়াছেন । কিন্তু বিদ্যালয়পাঠ্য কৃষিবিষয়ক উৎকৃষ্ট পুস্তকের অভাব আছে । আমি কলিকাতার বহুবাজারস্থ জমিদারি পঞ্চায়ত সভার প্রতিষ্ঠাতা ও প্রধান সভ্য তাহেরপুরের অযোগ্য জমিদার শ্রীলক্ষ্মীযুক্ত রাজা শশিশেখরেশ্বর রায়বাহাদুর মহোদয়ের অতিশ্রমবশতঃ বিস্তর যত্ন ও পরিশ্রম স্বীকার করিয়া এই পুস্তকখানি সংকলন করিলাম ।

উচ্চপ্রাথমিক পরীক্ষার্থী বালকগণের পাঠোপযোগী করিবার জন্য বিশেষ চেষ্টা করিয়াছি । বিজ্ঞানের সহায়তা ব্যতীত কৃষির উন্নতি সুচারুরূপে হইতে পারে না, এজন্য কৃষির সহিত, ভূতত্ত্ব, উদ্ভিদতত্ত্ব, রসায়ন, প্রাকৃতিক ভূগোল ও প্রকৃতি বিজ্ঞানের যে সম্বন্ধ আছে তাহা অতি সরল ভাষায় বর্ণিত হইয়াছে । ছাত্রগণের সুবিধার্থ পুস্তকের শেষভাগে পরিশিষ্টে রসায়ন ও অন্যান্য বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় কঠিন শব্দ সমূহের উদাহরণসহ ব্যাখ্যা দেওয়া হইয়াছে । ইংলণ্ড, স্কটলণ্ড ও জার্মানীদেশীয় সুবিখ্যাত

রসায়ণবিদ কৃষকগুণের পরীক্ষিত, উৎকৃষ্ট আধুনিক কৃষি প্রণালী এবং বাঙ্গালার ভিন্ন ভিন্ন স্থানের কৃষকগণ যে প্রণালীর অনুসরণ করিয়া থাকে তাহাও প্রদর্শিত হইয়াছে। বঙ্গদেশীয় শিক্ষা-বিভাগের কর্তৃপক্ষ মহোদয়গণ এই ক্ষুদ্র পুস্তকখানির প্রতি সন্মতি প্রদান করেন ইহাই একান্ত প্রার্থনীয়।

কলিকাতা

সন ১৮৯৪।

}

গ্রন্থকার।

সূচী ।

বিষয় ।	পৃষ্ঠা ।
ভূমি	১
পশুপালন	২৮
জলবায়ুবিষয়ক বিবরণ	৪৭
বীজ অঙ্কুরোৎপত্তি ও শস্যাদির বিবরণ	৫২
জলস্রাব	৬২
"পরিশিষ্ট	১০১



কৃষিবিজ্ঞান ।

প্রথম অধ্যায়ঃ।

ভূমি ।

আহারই জীবগণের প্রাণধারণের প্রধান উপায়। ভূমির উৎপাদিকা শক্তি না থাকিলে খাদ্য দ্রব্য উৎপন্ন হয় না। দরাময় নৃষ্টিকর্তা আমাদের জীবন ধারণোপযোগী শস্তাদি জন্মাইবার জন্য মৃত্তিকাকে উৎপাদিকা শক্তি প্রদান করিয়াছেন। তাহার কৃপা ব্যতীত আমরা এক মুহূর্ত্ত ও বাঁচিতে পারিনা; তিনিই আমাদের সকল প্রকার সুখ স্বচ্ছন্দতার একমাত্র নিদান। যে দেশে কৃষিকার্য্য প্রচলিত নাই সে দেশের লোককে অতি ক্লেশকর যুগল প্রভৃতি দ্বারা জীবন ধারণ করিতে হয়। পশুপাখীরাই তখন পত্র ও ফল মূল খাইয়া জীবিত থাকে, কিন্তু মানুষগণের সকল বস্তু খাইয়া অধিক দিন প্রাণধারণ করিতে পারেনা; সুতরাং তাহা-দিগকে আহ্বারোপযোগী শস্ত উৎপাদন করিয়া লইতে হয়। যে উপায় ও প্রক্রিয়া পরম্পরা অবলম্বন পূর্বক শস্তোৎপাদন করা যায় তাহার নাম কৃষিকার্য্য।

কোন এক খণ্ড ভূমি হইতে তাহার উৎপাদিকাশক্তি নষ্ট না করিয়া অল্প ব্যয়ে অল্প সময়ে প্রচুর পরিমাণে মূল্যবান ফসল উৎপাদন করাই কৃষকের উদ্দেশ্য । কৃষিকার্য্যই আমাদের দেশের অধিকাংশ ভদ্র ও নিম্ন শ্রেণীর লোকগণের জীবিকানির্ব্বাহের প্রধান উপায় । আমাদের দেশের কৃষক গণ প্রায়ই মূর্খ, কৃষিকার্য্য দ্বারা স্ব স্ব অবস্থার উন্নতি সাধন করিতে অকম স্মৃতরাং কি উপায়ে উৎকৃষ্ট ও অপরিপাক্ত ফসল জন্মে এবং কি কারণে শস্তোৎপত্তির ব্যাঘাত হওয়ার দুর্ভিক্ষ প্রভৃতি আপন উপস্থিত হয়, কেমন করিয়াই বা তাহার প্রতিকার করা যায়, এ সকল বিষয় তাহারা কিছুই জানিতে পারেনা । পূর্ব-পূর্ব ও প্রাচীন কাল হইতে যে প্রথা চলিয়া আসিতেছে তাহারা তাহারই অনুসরণ করিয়া থাকে । যদি প্রয়োজন ও সময় মত বুঝি হয় তবেই তাহারা কয়েক মাসের খাড়া সংগ্রহ করিয়া অতি কষ্টে সংসারঘাতা নির্ব্বাহ করিতে পারে, নচেৎ তাহাদের ক্রেশের সীমা থাকেনা ।

কোন কোন দেশের লোক অল্পকালের ক্ষেত্রকেও কৃষির উপযুক্ত উর্ব্বর করিয়া লইতে পারে । এ দেশের প্রায় সমস্ত ভূমিই স্বভাবতঃ যথেষ্ট উর্ব্বর, অল্পব্যয়ে অনায়াসে সূচাক রূপে কৃষিকার্য্য হইতে পারে । জল বায়ুর প্রকৃতিও উত্তম কার্য্যের অনুকূল, তথাপি কৃষকগণ এবিষয়ে লাভবান না হইয়া ক্ষতি-প্রাপ্ত হইয়া থাকে ইহা অপেক্ষা আশ্চর্য্যের বিষয় আর কিছুই নাই ।

আমাদের ভরণপোষণের সমস্ত দ্রব্যই কৃষিজাত । দেশের অভাবপূরণ হইলে উদ্ভূত দ্রব্য বাণিজ্যের সাহায্যে অন্তান্ত দেশে প্রেরিত হয় । কৃষিই বাণিজ্যের মূল, এবং বাণিজ্যই

দেশে অর্থাগমের উপায় ; কিন্তু যে দেশ পুনঃ পুনঃ ভূভিত্তিক-
প্রদীপিত, সে দেশ হইতে শস্তাদি বিদেশে রপ্তানি করা
অনিষ্ট জনক । কৃষিজাত অস্ত্রাদি দ্রব্য বিদেশে পাঠাইলেও বিশেষ
কোন ক্ষতি নাই, কিন্তু মনুষ্য ও গবাদির আহাৰ্য্য বস্তু দেশ
বহির্ভূত যত না হয় ততই ভাল । এই উক্তির গুরুত্ব অনেকেই
উপলব্ধি করিতে না পারিয়া অর্থলোভে দেশের সার বস্তু বিক্রয়
করতঃ* অনিষ্টোৎপত্তির উপায় করিয়া রাখে ।

যদি অর্থলোভ প্রবল হয়, তবে শস্যাদির বাণিজ্য বিদেশে
অপেক্ষা দেশে করাই উচিত । বহির্বাণিজ্য দ্বারা ভূমির উর্বরতা
যে ক্রমে নষ্ট হইতে পারে ইহা কৃষক মাত্রেয়ই সর্বদা মনে রাখা
কর্তব্য । সকলেই আক্ষেপ করিয়া থাকেন যে, দেশে আর
পূর্বের স্তায় ফসল জন্মায় না ; ইহার প্রকৃত কারণ কি তাহা
কেহই অস্বপ্নমান করেননা । লোকের বিশ্বাস হয়, শাস্ত্রে উক্ত
হইয়াছে কলিকালে বস্তুক্ষয় পাপভারাক্রান্ত হইয়া শস্ত-
হারিণী হইবে এবং ইন্দ্র, বরুণ প্রভৃতি দেবগণ যথাকালে বৃষ্টি
বর্ষণ করিবেন না ।

কৃষিকার্য্য করিতে হইলে প্রথমে মৃত্তিকার গুণাগুণ ও
উৎপত্তির বিষয়ে কিছু জ্ঞান থাকা নিতান্ত আবশ্যক । কোন
কূপ বা পুকুরিণী খনন কালে পরীক্ষা করিলে স্পষ্টই
দেখিতে পাওয়া যায় যে, ভূগর্ভের স্তরে স্তরে সজ্জিত ।
প্রত্যেক স্তরের মাটির রং ও প্রকৃতি একরূপ নহে । ঐ
সকল স্তরের উর্বরতমটির সহিত কৃষিকার্য্যের সম্বন্ধ, অতএব
উহার উপরিভাগই আমাদের আলোচনার বিষয় । গলিত
উদ্ভিদ, জীবদেহ বা কঙ্কালাদি ও নদীসাহিত পলিমাটি

উহার প্রধান উপকরণ। পর্বতসমূহ ব্যালি ও মাটির উৎপত্তি স্থান। রৌদ্র, বায়ু ও বৃষ্টির রাসায়নিক গুণে প্রস্তরাদির উপরিভাগ ক্রমশঃ ক্ষয় প্রাপ্ত হইয়া মৃত্তিকার পরিণত হয় ; পরে উহা বৃষ্টির জলে ধৌত ও বর্ষাকালের জলপ্রাবন সময়ে নদীপথে চালিত হইয়া তাহার অববাহিকা প্রদেশে সঞ্চিত হয়।

প্রতি বৎসর এইরূপে ‘সন্নিহিত পাহাড়’ হইতে নূতন মৃত্তিকা উৎপন্ন ও নদীকর্তৃক সর্বত্র সমভাষে চালিত হইতেছে। কোন কোন প্রস্তরখণ্ড বিদীর্ণ বা ভগ্ন হইয়া প্রবল শ্রোতঃ দ্বারা উচ্চপ্রদেশ হইতে নিম্নপ্রদেশে বাহিত হইবার সময় চূর্ণীকৃত হইয়া বালুকাকারে পরিণত হয়। সকল প্রকার মৃত্তিকাই প্রস্তর-স্তর হইতে উৎপন্ন হয় এবং উহার প্রধান উপাদান গুণিও ভিন্ন ভিন্ন প্রস্তরের উপাদানের সদৃশ হইয়া থাকে। পাহাড়ের প্রকৃতির উপর জমির গুণাগুণ নির্ভর করে। মাটির উপরি ভাগে যে সকল উদ্ভিদ জন্মে, কালক্রমে তাহা পচিয়া মাটিতেই মিশাইয়া যায়।

মাটিতে অনেকগুলি পদার্থ আছে। বালি, আটালমাটি, উদ্ভিজ্জজাত মাটি, নাইট্রোজেন, ফস্ফরাস, গন্ধক, ক্যাল, লৌহ, চূণ, ম্যাগনেসিয়া প্রভৃতি ও কিয়ৎ পরিমাণে আছে। প্রথমোক্ত তিন প্রকার উপাদানের পরিমাণানুসারে মাটির ভিন্ন ভিন্ন নাম হইয়া থাকে। যে মাটিতে বালির ভাগ অধিক, তাহাকে “খেলমাটি” বাহাতে ‘কর্দম’ বা আটাল মাটি অধিক, তাহাকে “আটাল মাটি”, এবং বাহাতে গলিত উদ্ভিজ্জ ও জীবদেহজাত মাটির ভাগ অধিক, তাহাকে “উদ্ভিজ্জজাত মাটি” কহা যায়।

আটাল মাটির কাদা পায় লাগিলে সহজে ছাড়ে না। যে মাটিতে চূণের ভাগ অধিক, তাহাকে চূণমাটি বলা যাইতে পারে। যে মাটির উপর ঘুটিং জন্মে, তাহাতে চূণের অংশ থাকার সম্ভব, অথবা যে স্থানে চাখড়ি বা চূর্ণ-প্রস্তরের পাহাড় আছে, তুখাকার মৃত্তিকায় চূণের অংশ অধিক।

যে সকল উপাদানের কথা উপরে উল্লিখিত হইল, তন্মধ্যে পটাস, • নাইট্রোজেন্ এবং কক্করস প্রধান। উর্বরা মাটিতে উহা যে পরিমাণে থাকা উচিত, তাহার জ্ঞান হইলে, সে ভূমিতে আর কোন ফসলই ভাল জন্মে না। অতএব পুনঃ পুনঃ ফসল উৎপাদন দ্বারা যেমন ঐ সকল উপাদানের জ্ঞান হয়, সেই রূপ যদি জমিতে আবার উহা যোগাইয়া দেওয়া যায় তাহা হইলে জমির উর্বরতার কোন ব্যাঘাত জন্মে না। এরূপ কোন উপায় বিধান করিতে পারিলেই কৃষিকার্যের অনেক উন্নতি হইয়া উহা লাভ জনক হইতে পারে।

সকল প্রকার উদ্ভিদই জমি হইতে ঐ পদার্থত্রয়কে ন্যূনাধিক পরিমাণে আকর্ষণ করিয়া তাহাদের পুষ্টিসাধন করে। এইরূপে ভূমি হইতে ঐ সকল পদার্থ, যে পরিমাণে ব্যয় হইয়া থাকে, তাহাতে সেই পরিমাণে তাহা পুনরায় ভূমিতে ফিরিয়া আসিতে পারে যথাসম্ভব তাহার উপায় করা কর্তব্য। যে সকল যৌগিক উপাদান ভূমিতে বর্তমান আছে, উত্তাপ, ভূমিকর্ষণ, • জলসিঞ্চনাদি কার্য দ্বারা তাহাদিগকে বিচ্ছিন্ন করিয়া দেওয়াই আবাদের কার্য। নাইট্রোজেন, পটাস, চূণ ও কক্করস প্রভৃতি • রূপদার্থ গুলি পরস্পর সংযুক্ত হইয়া যৌগিক অবস্থায় মৃত্তিকায়

বর্তমান থাকিলে কসলের কোন উপকার হয়না ; কিন্তু ঐ রূঢ় পদার্থ গুলি জল, বায়ু, আলোক ও উত্তাপের সাহায্যে মৃত্তিকা হইতে গলিত, উন্মুক্ত ও দ্রবণীয় হইলে তদ্বারা উদ্ভিদের পোষণ ও দেহনিৰ্ম্মাণ কার্য চলিতে পারে ।

তাপশোষণ, জলধারণাশক্তি এবং সহিষ্ণুতা প্রভৃতি মৃত্তিকার কয়েকটি “প্রাকৃতিক গুণ” থাকা আবশ্যক । যে মাটিতে জল বসে তাহা শীতল ও সহিষ্ণু, এজন্য কৃষিকার্যের অনুপযুক্ত । যে জমিতে সমপরিমাণে বালি ও অষ্টাল মাটি থাকে, তাহারই সমস্ত প্রাকৃতিক গুণ গুলি থাকিবার সম্ভাবনা ; সুতরাং কৃষিকার্যের পক্ষে তাহাই উৎকৃষ্ট । বৃষ্টির অভাবে মৃত্তিকার উপরিভাগ শুক হইলেও নিম্নের মৃত্তিকা সৰ্বদাই ন্যূনাধিক সরস থাকে । উপরের মাটি সূর্য্য কিরণে যথেষ্ট উত্তপ্ত হইলেও ঐকশিকাকর্ষণ প্রভাবে নিম্নস্থ সরস মৃত্তিকার জলীয়াংশ বাষ্পাকারে উর্দ্ধগামী হইয়া, বৃষ্টির অভাব কিয়ৎ-পরিমাণে দূর করে ।

সকল প্রদেশের মৃত্তিকা একরূপ নহে । ভিন্ন ভিন্ন স্থানের মাটির গুণও ভিন্ন ভিন্ন হইয়া থাকে । এই জন্যই আমরা দেখিতে পাই যে, কোন স্থানে ধান ভাল জন্মে, কোন স্থানে গোধূম ও রবিশস্ত ভাল জন্মে । সেই রূপ তুলা, রেশম, চা, নীল, কমলালেবু, আঙ্গুর প্রভৃতি উৎকৃষ্ট ফলসমূহ একস্থানে যেমন ভাল হয়, অন্য স্থানে তেমন হয়না । শীত ও গ্রীষ্মপ্রধান দেশে যদহা যাহা জন্মে, ভূরত-বর্ষের স্থান বিশেষে সে সমস্তই উৎপন্ন হইয়া থাকে । অন্য কোন দেশে একরূপ সুবিধা দেখিতে পাওয়া যায় না ।

সাঁহার। রসায়ন-বিজ্ঞান অধ্যয়ন করিয়াছেন, তাঁহার। বিশেষরূপে জানেন যে, যে সকল ক্রুত পদার্থ জমির উর্বরতার প্রধান উপকরণ, সেগুলি প্রায়ই মৃত্তিকার সহিত যৌগিক অবস্থায় বর্তমান থাকে। সমস্ত যৌগিক পদার্থই কোন এক নির্দিষ্ট পরিমাণে বা আয়তনে ক্রুত পদার্থের মিলনে উৎপন্ন হয়। ক্রুত পদার্থসমূহের সংযোগে যে যৌগিক-পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহার বাহ্য আকার, বর্ণ ও গুণ, ক্রুত পদার্থের গুণ হইতে সম্পূর্ণ ভিন্ন। যৌগিক পদার্থ হইতে উহার উপাদান গুলি প্রাকৃতিক ক্রিয়া বিশেষ দ্বারা বিস্ফিষ্ট না হইলে, উদ্ভিদের কোন উপকারে আইসে না। মাটিতে বালি, আটালমাটি ও উদ্ভিজ্জাত মাটি সচরাচর যে পরিমাণে মিশ্রিত থাকে, তাহাতে উহাদের পরিমাণের ভাগ কিছুই নির্দিষ্ট নাই; সেই জন্য কোন মাটিকে যৌগিক পদার্থ বলা যায় না; কারণ ঐ সকল পদার্থের কোন নির্দিষ্ট আয়তন বা পরিমাণে রাসায়নিক সংযোগ দ্বারা মাটি উৎপন্ন হয় নাই।

কেবলমাত্র বালিতে কোন ফসল জন্মে না; অথবা কেবলমাত্র আটাল মাটিতেও কোন ফসল জন্মে না। সকল মাটিতেই বালি, আটালমাটি ও চূণ প্রভৃতি ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে মিশ্রিত আছে। মৃত্তিকা হইতে প্রায় সমস্ত জীব্যই উৎপন্ন হয়; বৃক্ষ, ফল, মূল, শস্য, নানাবিধ প্রস্তর, চীনাবাসন, পাথরিয়। কয়লা, লৌহ ইহাতে স্বর্ণ হীরকাদি পর্য্যন্ত যাবতীয় বহুমূল্য প্রস্তর ও ধাতুসমূহ মৃত্তিকার স্তর বিশেষে জন্মিয়া থাকে।

প্রকৃতির অলঙ্ঘ্য নিয়ম এই যে, পরমাণুর কখনই ধ্বংস নাই,

কেবল রূপান্তর হয় মাত্র। অতএব উদ্ভিদগণ যে সকল পরমাণু মৃত্তিকা হইতে গ্রহণ করে এবং মনুষ্য ও গবাদি জন্তু যে ভূণ শস্তাদি খাইয়া জীবনধারণ করে, তাহার পরিত্যক্ত অংশ সার বা অম্ল কোন রূপে দেশের জমিতেই মিশ্রিত হয়, কিন্তু ঐ সকল শস্ত বিদেশে প্রেরিত হইলে, তাহার উপাদানসমূহ দেশ হইতে একেবারে বহির্গত হইয়া যায়। এইরূপে কোন দেশের জমির উর্বরতার ক্রমশঃ হ্রাস হইয়া থাকে। ইতিহাস পাঠে জানা যায় যে, যখন এদেশে বহির্বাণিজ্যের প্রাদুর্ভাব এত অধিক ছিলনা, তখন টাকায় আট মন করিয়া খাদ্য বিক্রয় হইয়াছিল এবং দুর্ভিক্ষ কাহাকে বলে লোকে তাহা জানিত না। সে কাল আর নাই! অনেক পরিবর্তন হইয়া গিয়াছে, এই পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে সুবিপ্রণালী উন্নত ও পরিবর্তিত না হইলে, আর দেশের অীবৃদ্ধি হইবেনা।

মাটিতে প্রধানতঃ দুইটি পদার্থ আছে, বালি (সিলিকা) এবং কর্দম বা (অ্যালুমিনা)। আটাল মাটিতে কর্দমের ভাগই অধিক। কর্দমের অর্থ এখানে কাদা নহে। বালির বেশমাত্র নাই এরূপ মাটিকেই কর্দম বলি যাইবে। যদি একখণ্ড মৃত্তিকা, ধূলিবৎ চূর্ণ ও পরিশুদ্ধ করিয়া এক বোতল ফুটন্ত বৃষ্টিজলে 'নিষ্ক্ষেপ' করতঃ কিছুক্ষণ উত্তমরূপে আলোড়ন করিয়া স্থির ভাবে রাখা যায়, ভবৈ গুরুত্ব বশতঃ উহার সমস্ত বালি বোতলের নীচে পড়িবে। এক্ষণে কর্দম মিশ্রিত জল পাত্রান্তরে ঢালিয়া স্থিরভাবে রাখিলে কর্দমও নীচে পড়িবে। উপরের পরিশুদ্ধ জল এই

সময়ে পৃথক করিলে, অবশিষ্ট বালি ও কর্দমের পরিমাণ, ওজন করিয়া স্থির করিতে পারা যাইবে। যে মাটিতে বালির ভাগ অধিক তাহাকে “বেলেমাটি”, যাহাতে বালির ভাগ অল্প তাহাকে “আটাল মাটি” যাহাতে চূণের ভাগ অধিক তাহাকে “চুণামাটি” এবং যে মাটিতে গলিত জীব ও উদ্ভি-
জ্জাবশেষ অধিক পরিমাণে থাকে তাহাকে “উদ্ভিজ্জাত” মাটি কহে। মাটির এই শ্রেণী বিভাগ গুলি বিশেষরূপে মনে রাখা কর্তব্য। পূর্বোক্ত পরীক্ষাদ্বারা বালি ও কর্দম পৃথক করা হইলে, যে পরিষ্কার জল অবশিষ্ট থাকে অগ্নির উত্তাপে উহার জলীয় ভাগকে বাষ্পাকারে উড়াইয়া দিলে, লবণ, সোডা, ম্যাগনেসিয়া, জিপসম্ পটাস, চূণ, প্রভৃতি মৃত্তিকার অন্ত্যন্ত উপাদানকে পৃথক করা যায়। কক্ষরিক ও অন্ত্যন্ত এসিড সংযোগে ঐ সকল পদার্থ ভরলাবহার উক্ত জলে দ্রবীভূত থাকে। ঐ সকল খনিজ পদার্থ হইতেই উদ্ভিদগণ স্ব স্ব দেহ গঠনোপযোগী দ্রব্য সংগ্রহ করে এবং উদ্ভিদ গ্রহন করিলে উহাদের ভাস্মে সেই সকল খনিজ পদার্থ দৃষ্ট হয়। কিন্তু পূর্বোক্ত জল হইতে ঐ সকল খনিজ উপাদান পৃথক করা বড় দুর্লভ ব্যাপার।

যদি অল্পপরিমাণে মৃত্তিকাচূর্ণ শুক করিয়া একখানি লৌহ পাত্রে রাখিয়া বায়ুমধ্যে অগ্নিতে দগ্ধ করা যায়, তবে ঐ পাত্র লালবর্ণ হইয়া উঠিলে উহা লীতল করিয়া ওজন করিলে দেখা যায় যে, উহা আর পূর্বের ভারি ভারী নাই। মৃত্তিকার যে অংশ দাহ্য, তাহা দহনকালে বায়ু সংযোগে বাষ্পাকারে উড়িয়া গিয়াছে এবং তাহার অদাহ্য

খনিজাংশ দহনের পর বর্তমান আছে। প্রথমোক্ত অংশকে “জৈব” এবং শেষোক্ত অংশকে “অজৈব” বলা যাইবে। এই অদাহ্য খনিজ পদার্থগুলি পূর্বোক্ত কুটন্ত জলে দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে। রাসায়নিক বিশ্লেষণ ব্যতীত তাহাদিগকে পৃথক করা যায় না। অন্তএব দেখা যাইতেছে যে একটি সম্পূর্ণ অবয়ব বিশিষ্ট কোন উদ্ভিদকে দগ্ধ করিলে তাহার প্রায় সমস্তই, পুড়িয়া যায়, কেবল অত্যন্ন মাত্র ভস্মাবশিষ্ট থাকে; কিন্তু মৃত্তিকায় ঠিক উহার বিপরীত ফল দেখা যায়, অর্থাৎ অত্যন্ন ভাগ পুড়িয়া যায় এবং অধিকাংশই অবশিষ্ট থাকে। মৃত্তিকার উৎকর্ষাপকর্ষ গুণাগুণ পরীক্ষা উল্লিখিত উপায় দ্বয় দ্বারা স্থূলতঃ একপ্রকার স্থিরীকৃত হইতে পারে। ফলতঃ দহনের পর যে মাটি জন্মে যত কমে তাহাই তত উর্বর। অথবা উর্বর-যোগ্য।

পূর্বেই বলাগিয়াছে যে, ভূপঞ্জর অভ্যন্তরের স্থায় স্তরে স্তরে রচিত। ঐ সকল স্তর বিভিন্ন জাতীয় প্রস্তর নির্মিত। এক একটি স্তর ৫০ হইতে ১৫০০ ফুট পর্যন্ত গভীর। উহাদের উপরিভাগ রৌদ্র, বৃষ্টি, বায়ু প্রভাবে গলিত হইয়া কর্বণোপ-যোগী জমি উৎপন্ন হয়। যে স্তরের যে উপাদান, তদুৎপন্ন মাটিতে ও সেই উপাদান বর্তমান থাকে। সুতরাং ভূমির উর্বরতা অসুর্বরতা বিচার করিতে, হইলে, ভূতত্ত্ববিষয়ক জ্ঞান অতিশয় প্রয়োজন।

বেলে পাথরের স্তর হইতে যে মাটি জন্মে তাহা বেলেমাটি; মেটে পাথরের স্তর হইতে যে মাটি জন্মে, তাহা আটাল মাটি এবং চা খড়ি বা চূর্ণ প্রস্তরের স্তর হইতে যে মাটি জন্মে, তাহাকে

চুণা মাটি বলে । যদি মিশ্রস্তর হয় তবে তদ্বৎপন্ন মাটিতে সকল উপাদানই ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণে মিশ্রিত থাকে । এই কারণে আমরা দেখিতে বাই যে, বর্ধমান বিভাগের মৃত্তিকার বর্ণ ও প্রকৃতি একরূপ, উহাতে ধাতুজাতীয় ফসল উত্তম জন্মে । রাজসাহী বিভাগের মৃত্তিকার প্রকৃতি ও বর্ণ অন্তরূপ তাহাতে ধাতুজাতীয় ফসল, পাট, তামাক ও ইক্ষু উত্তম জন্মে, কিন্তু নীল ভাল হয় না । প্রেসিডেন্সি বিভাগের মৃত্তিকা আর এক প্রকার; তাহাতে আশুধান্ন, তৈলদবীজ, রবিশস্ত, নীল ও রেসম উত্তম জন্মে । কখন কখন এক জেলার মাটি অন্য জেলার মাটি হইতে ভিন্ন দেখা যায় এবং কোন কোন স্থানে এক-বর্গ মাইল পরিমিত স্থানের মধ্যে দুই তিন প্রকার মাটি দেখা যায় । উহাদের প্রকৃতিও ভিন্ন ভিন্ন এবং তদ্বৎপন্ন শস্তের গুণের ও তারতম্য হইয়া থাকে ।

স্তর সমষ্টিকে পাহাড় বলা যায় ; সমুদয় পাহাড় স্তরযুক্ত ও স্তরবিহীন, এই দুই শ্রেণীতে বিভক্ত । যে পাহাড়, স্তরে স্তরে সজ্জিত তাহাকে স্তরযুক্ত পাহাড় এবং যে পাহাড়ে তাৎশ স্তর সমূহ লক্ষিত হয় না কেবল একটী সম্পূর্ণ স্তর মাত্র তাহাকে স্তরবিহীন পাহাড় বলে । স্তরযুক্ত পাহাড়ের বিশেষ ধর্ম এই যে, কোন এক স্থানে উহার স্তর সকল যে পর্যায় ক্রমে অবস্থিত, অন্য যে কোন দেশেই হউক অথবা পৃথিবীর যে কোন স্থানেই হউক ভূস্তরের, এই পর্যায় অবস্থানের বিপর্যয় কুত্রাপি দৃষ্ট হয়নী । এই জন্য কোন স্তর কোন নির্দিষ্ট স্থানের কত নিম্নে বা কত উর্দ্ধে আছে, উপরিস্থ স্তর দেখিলেই তাহা সহজে জানা যায় । ভূতত্ত্ববিৎ পণ্ডিতগণ স্তরযুক্ত

পাহাড়কে চারি শ্রেণীতে বিভাগ করিয়াছেন। “প্রাইমারি”, “সেকেণ্ডারি”, “টার্শিয়ারি”, ও “পোষ্ট টার্শিয়ারি”। এই সকল স্তরের মধ্যে প্রাইমারি স্তর সকলের নিম্নে স্থাপিত, তত্পরি সেকেণ্ডারি স্তর এবং টার্শিয়ারি স্তর সর্বোপরি স্থাপিত। এক একটি স্তর গঠিত হইতে যে কত যুগ যুগান্তর অতীত হইয়াছে তাহা বলা যায় না। প্রাইমারি স্তর সর্বাপেক্ষা প্রাচীন এবং টার্শিয়ারি স্তর সর্বাপেক্ষা আধুনিক। কোন কোন স্তরের উপরি ভাগে বালি, কঁকর, আটালমাটি ও প্রস্তর খণ্ডের যে এক একটি অগভীর স্তর দেখা যায় তাহাকে “পোষ্ট-টার্শিয়ারি” বা পরবর্তী টার্শিয়ারি স্তর কহে। ভূপৃষ্ঠে যে স্থানে দুইটি স্তরের মিলন হয় সেখানকার ভূমি সচরাচর অধিক উর্বরা হইয়া থাকে। এবং যে ভূমির নিম্নে বালুকা স্তর থাকে, কৃষিকার্যের পক্ষে সেইরূপ জমিই প্রশস্ত।

স্তরবিহীন পাহাড়কে সচরাচর আগ্নেয় বা ফ্লেটিক পাহাড় কহে, কারণ উহা দেখিতে ফ্লেটিকের স্থায় উজ্জল ময়ূর্ণ এবং কতক গুলি নিয়মিত ধাতবফ্লেটিক দ্বারা নির্মিত। কত যুগ যুগান্তর পূর্বে উহার আগ্নেয় প্রভাবে তরলা বহ্য ছিল পরে কঠিন হইয়াছে। এই পাহাড় দুই শ্রেণীতে বিভক্ত, “গ্রানিট” ও “ট্র্যাপ”। এই দুই পাহাড়ে স্তরের কোন লক্ষণ দেখা যায় না। পাহাড় পর্বতাদি এই শ্রেণীর অন্তর্গত এবং ফেলস্পার ও হরনব্রেও ইহার দুইটি প্রস্তরময় উপাদান। এই শেবোক্ত প্রস্তর দ্বয়ের রাসায়নিক উপাদান কি, তাহা পর্যালোচনা করিলে তত্পন্ন মৃত্তিকার প্রকৃতি কিরূপ এবং কৃষিবিষয়ে উহাদের উপযোগিতা কি, তাহা সহজেই বুঝা যাইবে। লইন্স ও গিলবার্ট নামক দুইজন বিখ্যাত

ইংলণ্ডীয় রসায়নবেত্তার মতে যে পাহাড়ে যে উপাদান আছে তাহা নিম্নে লিখিত হইল ।

প্রতি ১০০ ভাগে ।	কেলুম্পার ।	হরণব্রেণ্ড ।
সিলিকা ...	৬৫	৫২
এলুমিনা ...	১৮	১২
পটাস্ ও সোডা	১৭	—
লাইম ...	—	১০
ম্যাগনেসিয়া ...	—	১৫
লৌহ অক্সাইড্	—	১০.৫
ম্যাঙ্গানিজ অক্সাইড্	—	৫
সমষ্টি	১০০	১০০



ভূস্তর ক্রমে সজ্জিত থাকে উপরের চিত্রে তাহা প্রদর্শিত হইয়াছে । ক, স্তম্ভবিহীন পাহাড়, খ, গ, ঘ, ও চ প্রভৃতি স্তর-ময় পাহাড় । গ, ঘ ও চ তিনটি ভিন্ন ভিন্ন স্তর এবং ভূপৃষ্ঠের সমান্তরাল কিন্তু খ স্তরগুলি বক্রভাবে স্থাপিত আছে । স্তর-বিহীন পাহাড় ক সকলের নিম্নে, তদুপরি খ স্তর এবং উপরি-ভাগে গ, ঘ, চ স্তর গুলি অবস্থিত । গ ও ঘ এবং ঘ ও চ প্রভৃতি

দুই স্তরের সংমিলন স্থানের মৃত্তিকা উর্বর হইয়া থাকে । সকল স্তরের মৃত্তিকা এক প্রকারের নহে । স্তরগুলির এক এক প্রান্ত ভূপৃষ্ঠের উপরে শেষ হইয়াছে এজন্য ভিন্ন ভিন্ন স্থানে ভিন্ন ভিন্ন স্তর দেখিতে পাওয়া যায় ।

খানিট পাহাড়ের প্রধান উপাদান ফেল্‌স্পার ও কোয়ার্টজ এবং ট্র্যাপ পাহাড়ের প্রধান উপাদান ফেল্‌স্পার ও হরণব্রেণ্ড । ফেল্‌স্পার উভয় পাহাড়েরই সাধারণ উপাদান । এক্ষণে দেখা যাইতেছে যে, ফেল্‌স্পার ও হরণব্রেণ্ড নামক প্রস্তর বিশেষের উপাদানের যেমন বিভিন্নতা আছে, ঐ দুই প্রস্তর গলিত হইয়া যে মৃত্তিকা জন্মে, তাহারও তদনুরূপ গুণের পার্থক্য হইয়া থাকে ।

খানিট হইতে যে মাটি উৎপন্ন হয় তাহাতে ফেল্‌স্পারের উপাদান সিলিকা, এলুমিনা ও পটাস থাকিতেই চায় । ট্র্যাপ হইতে যে মাটি উৎপন্ন হয়, তাহাতে হরণব্রেণ্ডের উপাদান লাইম, ম্যাগনেসিয়া প্রভৃতি এবং পুর্বোক্ততিনটি পদার্থ থাকিতেই চায় ।

উভয় প্রকার পাহাড়ে খনিজ পদার্থের সমষ্টি সাতটি মাত্র । তন্মধ্যে ফেল্‌স্পারে কেবল তিনটি মাত্র আছে এবং হরণব্রেণ্ডে উহার প্রায় সকল গুলিই অর্থাৎ ছয়টি আছে, কেবল মাত্র একটি নাই । অতএব ট্র্যাপজাত মৃত্তিকাতে খনিজ পদার্থের সংখ্যা ও পরিমাণ অধিক হওয়ার এই দৃষ্টিতে সকল প্রকার উদ্ভিদ পক্ষে বর্ধিত হয় এজন্য উহা খানিট জাত মাটি অপেক্ষা উর্বর হইয়া থাকে । কিন্তু যদি হরণব্রেণ্ড ও ফেল্‌স্পার জাত উভয় প্রকার মৃত্তিকা মিশ্রিত করা

যায় তবে সেই মিশ্রিত-মৃত্তিকা সচরাচর অধিকতর উর্বর। হইয়া থাকে, কারণ এইরূপ মিশ্রণ দ্বারা একটীতে যে পদার্থের অভাব আছে, তাহা অন্যটীর দ্বারা পূরিত হইয়া পরস্পরের অভাব মোচন করতঃ ভূমি উর্বর হইয়া থাকে ।

ট্র্যাপ-পাহাড়ে যদি হরগ্নেও অধিক থাকে তবে উহা গলিত হইয়া যে মাটি জন্মে, তাহাতে প্রত্যেকের মনকরা প্রায় পাঁচ সের চূণ, ম্যাগনেসিয়া ও লৌহঅকসাইড বর্ত্তমান থাকে । ঐ সকল পদার্থই উদ্ভিদের যথেষ্ট উপকারী । হরগ্নেও ও ফেল্‌স্পার উভয়ের সংমিশ্রণে যে মাটি জন্মে তাহাও উর্বর, কারণ হরগ্নেও প্রায়ই পটাস ও সোডা শূন্য, কিন্তু এই দুই পদার্থের অভাব ফেল্‌স্পার দ্বারা পূরিত হয়, তদ্ব্যতীত হরগ্নেও যে পরিমাণ চূণ ও ম্যাগনেসিয়া আছে তাহাও উদ্ভিদের বিশেষ উপকারী । রসায়নবেত্তাগণ নানাবিধ ট্র্যাপ ও গ্রানিট জাত মৃত্তিকার প্রকৃতি ও উপাদানের পার্থক্য বিশেষ জ্ঞাত হইতে পারেন এবং সেই জ্ঞান দ্বারা কৃষিকার্য্যে ঐ দুই প্রকার মৃত্তিকার উপযোগিতা সম্বন্ধে নানাপ্রকার অভিনব তত্ত্ব নির্ণয় করতঃ কৃষির উন্নতি সাধন করিতে পারেন ।

পরীক্ষা ও বহুদর্শন দ্বারা নির্ণীত হইয়াছে যে, পৃথিবীর সর্বত্রই গ্রানিটজাত মৃত্তিকা অনুর্বর, এবং ট্র্যাপজাত মৃত্তিকা উর্বর হইয়া থাকে ; কিন্তু উভয়ের সংমিশ্রণ হইলে দ্বিতীয়টির সংযোগে প্রথমটির অনুর্বরতা দোষ অন্তর্হিত হইয়া যায় । গ্রানিট ও ট্র্যাপজাত মৃত্তিকার ইহাই যদিও সাধারণ নিয়ম, তথাপি কখন কখন এরূপ ঘটে যে, গ্রানিট প্রান্তরে অত্র, হরগ্নেও অথবা অন্যান্য খনিজ

উপাদানের আধিক্য বশতঃ গ্রানিটজাত মৃত্তিকা অপেক্ষাকৃত উর্বরা হইয়া থাকে। আবার ট্র্যাপ পাহাড়ের উপাদানের কখন কখন এত ন্যূনাধিক্য হয় যে, ভজ্জাত মৃত্তিকা সম্পূর্ণ অলুর্করা হইয়া থাকে।

জমি যে স্তরের উপর স্থাপিত অর্থাৎ উপরিস্থ জমির, অব্যবহিত নিম্নেই যে স্তর আছে, তাহা অনেক সময় চিনিতে পারা যায় না। কারণ আমাদের দেশের স্থায় নির্দিষ্ট বর্ষাবিশিষ্ট ও নদীবহুল দেশে উপরের স্তর সচরাচর নদীবাহিত পলিমাটি ও জীব এবং উদ্ভিজ্জাবশেষের সংমিশ্রণে উৎপন্ন হয়। এই পলি মাটির প্রকৃতি, সন্নিহিত পাহাড় পর্বতাদি এবং যে সকল স্তরের উপরি ভাগ দিয়া নদী বেগে প্রবাহিত হয়, তাহাদের প্রকৃতি অনুসারে উর্বরা বা অলুর্করা হইয়া থাকে; সুতরাং নিম্ন-স্তরের মৃত্তিকা যেরূপ, উপরের মৃত্তিকা সেরূপ হয়না। গঙ্গা, মেঘনা, ব্রহ্মপুত্র প্রভৃতি নদী এবং তাহাদের উপনদী ও অসংখ্য শাখা প্রশাখা দ্বারা নিম্ন বঙ্গ এরূপ ভাবে সমাকীর্ণ যে তথায় এমন কোন জনপদ নাই যাহা কোন না কোন নদী হইতে অনধিক দশ ক্রোশ দূরবর্তী। নিম্নস্থ স্তর যেরূপ, উপরিস্থ জমির গুণাগুণ যদিও স্বভাবতঃ সেরূপ হয় তথাপি পূর্বোক্তরূপ কতকগুলি কারণে এই নিয়মের ব্যতিক্রম হইয়া থাকে। যাহা হউক কোন জেলার ভূতত্ত্ববিষয়ক জরীপের মানচিত্র দৃষ্টে এবং সেই জেলার প্রাকৃতিক অবস্থান, পাহাড় পর্বত ও উচ্চ স্থানাদির সান্নিধ্য, বায়ু ও জল প্রবাহের দিক প্রভৃতি নৈসর্গিক ও স্থানীয় কারণের প্রতি লক্ষ্য করিলেই উপরিস্থ মৃত্তিকার স্বভাব বিশেষ রূপে জানিতে পারা যায়।

যে ভূস্তর সকল একই সময়ে গঠিত তাহারা পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন দেশে অবস্থিত হইলেও তদুপরিস্থ মৃত্তিকাও সচরাচর সম-প্রকৃতিক হইয়া থাকে । আমেরিকায় আটলান্টিক মহাসাগরের উপকূলস্থ ইউনাইটেড স্টেটস প্রদেশে যে সেকেগারি চাখড়ির স্তর আছে, তাহা স্বভাবিক অতিশয় শুষ্ক এজন্ত তদুপরিস্থ অধিবাসীদিগের অত্যন্ত জল কষ্ট হইয়া থাকে । ৪০০ হইতে ৬০০ ফুট পর্যন্ত কূপ খনন না করিলে জল পাওয়া যায় না । এই প্রদেশের বায়ু, জলীয়বাষ্প রহিত এবং অত্যন্ত শুষ্ক এজন্ত কৃষিকার্যের অল্পকূল নহে, কিন্তু মধ্যো মধ্যো বৃষ্টি হইলে প্রচুর কার্পাস জন্মে ।

ইংলণ্ডের যে স্থানেই স্তর দৃষ্ট হয় সেখানকার লোকেরও জলকষ্ট অধিক ও তদ্রূপ বায়ুঅতিশয় শুষ্ক, পূর্বোক্ত রূপ গভীর কূপ খনন না করিলে জল পাওয়া যায় না এবং ঐ তরঙ্গ-প্রকৃতি অনুসারে কোন কোন শস্য জন্মে, কিন্তু প্রচুর জলসিঞ্চন আবশ্যক । অধিক মূলধন ব্যতীত এবং উৎকৃষ্ট কৃষিপ্রণালী অবলম্বন না করিলে, ঐরূপ জমিতে লাভ হয় না । আমাদের দেশের ভূপৃষ্ঠ ঐরূপ স্তরময় নহে । এখানকার মৃত্তিকার নিম্নস্থ জলসমোচ্চতা সীমা অনতিগভীর । কূপ খনন করিলে কেবল উত্তর পশ্চিমাঞ্চল ভিন্ন কোন স্থানে ৫৬ হাত কোন স্থানে ৮৯ হাত এবং কোন কোন স্থানে ২০১২৫ হাতের নিম্নেই জল পাওয়া যায় । এই জল-নীমার অব্যবহিত উপরেই বালুকাস্তর থাকে । এই প্রাকৃতিক সুবিধার সহিত যদি উৎকৃষ্ট কৃষিপ্রণালী অবলম্বন করা যায়, তাহা হইলে কৃষিকার্যে সফল প্রাপ্ত হওয়া যায় ।

পাহাড় গলিত ও নদীদ্বারা চালিত হইয়া যে মৃত্তিকাস্তর

জন্মে, উহার মাটিতে তিনটি গুণ বা অবস্থা আছে : যথা, “প্রাকৃতিক”, “রাসায়নিক” এবং “উদ্ভিদিক” । মাটির গুরুত্ব, জল বা জলীয়বাষ্প পরিশোধন ও জল-ধারণশক্তি, সহিষ্ণুতা ও উত্তাপ, এই কয়েকটিকে মৃত্তিকার প্রাকৃতিক গুণ কহে । উদ্ভিদ পোষণোপযোগী জৈব ও খনিজ পদার্থ সমূহ স্বেচ্ছাবতঃই যে ভূমিতে উপযুক্ত পরিমাণে থাকে, তাহাকেই উহার রাসায়নিক অবস্থা বলা যায় ।

কোন মাটি অল্প মাটি অপেক্ষা ভারী ; বালি, মাটির দ্বিগুণ ভারী ; আটাল মাটি সমান আয়তনের বেলে মাটির একচতুর্থাংশ লঘু । প্রথম কর্ষণ সময়ে বালি ও আটাল মাটি মিশ্রিত করিয়া উদ্ভিজ্জাত মাটিকে ভারী করিতে হয় । কঠিন আটাল মাটির শতকরা ৫০ ভাগ জলধারণ-শক্তি থাকিলেও দেখিতে উহা সম্পূর্ণ শুষ্ক । বিশুদ্ধ বালির শতকরা ৫ ভাগ জলীয়বাষ্পধারণ শক্তি নাই । আটাল মাটির জলধারণশক্তি বালির অপেক্ষা প্রায় তিনগুণ অধিক ; কিন্তু উদ্ভিজ্জাত মাটির তদপেক্ষাও অধিক । এই জন্য অল্পাংশ মাটি অপেক্ষা আটালমাটির জলনিঃসরণ বন্দোবস্ত করা প্রয়োজন ।

জলনিকাশ, নানা নর্দমা দিয়া হইতে পারে, কিন্তু এস্থলে মাটির নিম্ন দিয়া প্রস্তুত হওয়া বুঝিতে হইবে । শোষণকৃত জলনিঃসরণের দুইটি ভিন্ন ভিন্ন ক্রিয়া আছে । প্রথমতঃ মাধ্যাকর্ষণ শক্তিতে ভূমির উপর হইতে নিম্নে প্রবাহ, দ্বিতীয়তঃ ঠিকশিকাকর্ষণ শক্তিতে নিম্নস্থ জলপ্রবাহ বাষ্পাকারে উল্কে উঠিত হইয়া থাকে । এই উভয়বিধ প্রবাহের কার্য্য কৃষকগণের বিশেষ মনোযোগের বিষয় । মৃত্তিকা রৌদ্রে শুষ্ক হইলে সঙ্কুচিত

হয়। আটাল ও উদ্ভিজ্জাত মাটি মিশ্রণের পরিমাণানুসারে অল্প বা অধিক সঙ্কুচিত হয়। অধিক সঙ্কুচিত হইলে উদ্ভিদ মূলে চাপাধিক্য প্রযুক্ত, আলোক ও বায়ু প্রবেশপথ রুদ্ধ হইয়া যায়। এই কারণে সকল মৃত্তিকাতেই উপযুক্ত পরিমাণে বালি ও আটাল মাটির সংমিশ্রণ থাকা আবশ্যক।

বালি কিছুমাত্র সঙ্কুচিত হয় না এবং আটালমাটি দীর্ঘ কাল পর্য্যন্ত প্রচুর জলীয়বাষ্প ধারণ করিতে পারে। গ্রীষ্ম-কালে বালি হইতে একদিনে যে পরিমাণ জল বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, অল্প দুই প্রকার মৃত্তিকা হইতে সেই পরিমাণ জলীয় বাষ্প উড়িয়া যাইতে তিন দিন লাগে এবং বৃষ্টির সময়েও বেলে-মাটি অল্প জল ধারণ করিয়া রাখিতে পারে। এইজন্য গ্রীষ্মকালে বা অনাবৃষ্টির সময়ে বেলেজমির ফসল শীঘ্র মরিয়া যায় ও অতি বৃষ্টির সময়ে উহার জল শীঘ্রই নিঃসৃত বা বাষ্পীভূত হইয়া উদ্ভিদকে সতেজ রাখে। কিন্তু আটালমাটির ঐরূপ অবস্থা হইলে অতিরিক্ত জলহেতু উদ্ভিদ সকল পচিয়া বা মরিয়া যাইতে পারে।

গ্রীষ্ম কালের দিবাভাগে আর্দ্র মৃত্তিকা হইতে যেমন জলীয় বাষ্প উদ্ভিত হয়, রাত্রিকালে আবার সেই পরিমাণে জলীয় বাষ্প শোষিত হয়। বালি অতি অল্প বাষ্পশোষণ করে, কিন্তু আটাল মাটি তাহার ওজনের ত্রিশ ভাগের এক ভাগ এবং উদ্ভিজ্জাত মাটি তাহার ওজনের বার ভাগের এক ভাগ জলীয়বাষ্প শোষণ করে। অতএব কোন জমিতে শেযোক্ত দুই প্রকার মাটির মিশ্রণ কৃষিকার্যের কত আবশ্যক তাহা বুঝা যাইতেছে। মাটিতে উত্তাপ থাকাও বিশেষ প্রয়োজন, সূর্য্য

এই তাপের মূল । সূর্য্যাকিরণে সকল প্রকার মাটি সমভাবে উত্তপ্ত হয় না ।

উত্তাপ উদ্ভিদের পক্ষে বিশেষ আবশ্যক । মৃত্তিকাহিত অনেক যৌগিক পদার্থের উপাদান এই তাপ দ্বারা গলিত ও উন্মুক্ত হইয়া উদ্ভিদ পোষণের সহায়তা করে । যে মাটিতে জল বসে তাহা শীতল ও কৃষিকার্য্যের অনুপযুক্ত ; কিন্তু উহাই আবার জল নিঃসরণ ও মিশ্রণ দ্বারা তাপধারণ করা যাইতে পারে । বালি ও মাটি প্রায় সমান উত্তপ্ত হয় । রক্তাভ-ধূসরবর্ণ মৃত্তিকা উহা অপেক্ষা অধিক এবং কৃষ্ণবর্ণ উদ্ভিজ্জাত মাটি নরূপেক্ষা অধিক উত্তপ্ত হয় । আটাল ও উদ্ভিজ্জাত মাটির তাপশোষণ বিষয়ে অনেকটা সৌন্দাদৃশ্য আছে । উভয়েরই জনধারণশক্তি সমান, উভয়েই ধীরে ধীরে জলীয় বাষ্পাত্যাগ করে, ও শুষ্কাক্রমে অধিক সঙ্কুচিত হয় এবং রৌদ্রের অবর্তমানে বায়ু হইতে অধিক বাষ্পশোষণ করে । এজন্য এই দুই প্রকার মৃত্তিকার উৎকর্ষ সাধন করিতে পারা যায় । অল্পকালের বালিকেও উহাদের মিশ্রণে অনায়াসে কৃষিযোগ্য করা যাইতে পারে ।

উদ্ভিদ সমূহ মৃত্তিকা মধ্যে স্ব স্ব মূল বিস্তার করতঃ সরল ভাবে মাটিতে আবদ্ধ থাকিয়া রসাকর্ষণ করে । ঐ রস রাসায়নিক ক্রিয়া ফলে মৃত্তিকা মধ্যেই ক্রমশঃ প্রস্তুত হয় । চূণ, বালি, লবণপদার্থ কতকগুলি জৈবীয় খনিজ পদার্থ, ও জৈব উপাদান মাটিতে অল্প পরিমাণে থাকে । জমি সম্পূর্ণ উর্বর হইলে ঐ সকল পদার্থ ব্যতীত উহাতে উৎপাদ্যমাণ উদ্ভিদের ভ্রাম্যবশেষে যে যে পদার্থ দৃষ্ট হয় তাহাও অন্ততঃ সামান্য পরিমাণে থাকা প্রয়োজন । উদ্ভিদ ভস্মে সচরাচর যে সকল

खनिज पदार्थ दृष्ट हय तन्मध्ये अनेकगुलि निम्नेर तालिकाय लिखित हईयाछे । ऊर्करा क्षेत्रेर उपरेर ओ नीचेर माटिंते ई सकल उपादानेर किञ्चित् तारतम्य हईया थाके । उपरेर माटि बलिले अश्वले उपरिस्थ माटि अर्थात् याहार उपर उद्भिदादि जन्मे ताहाई बुकिंते हईवे एवं नीचेर माटि बलिले उहारई निम्नस्थ स्तरेर माटि बुकिंते हईवे । अध्यापक एणार्सन नामक जनैक इंग्लीय पण्डित तद्देशस्थ दुईटी स्थानेर उपर ओ निम्नस्तरेर माटिर् उपादान विषयक ये परीक्षा करियाछेन ताहाई एथाने देओया गेल ।

प्रति १०० भागे । (१) उपरेर माटिंते । (२) नीचेर माटिंते ।

सिलिका	...	७१.१७	...	७२
पारकनाईड अवअहिरण	...	८	...	७
एलुमिना	...	१४	...	१४
लाइम	...	१	...	१.२८
म्यागनेसिया	...	१	...	१
पटस	...	३	...	२
सोडा	...	१.८०	...	१
सल्फिउरिक एसिड्	...	१.०	...	—
फस्फरिक ई	...	१.२४	...	१.२८
क्लोरीन	...	—	...	—
जैवपदार्थ	...	१.०	...	१.०
जलीयांश	...	३	...	४.८०
समष्टि		१००		१००

সুসময় ও সুবৃষ্টিপূর্ণ পাহাড়জাত মাটিতে উদ্ভিদ পোষণ-যোগ্য প্রায় সকল পদার্থ অল্প পরিমাণেও থাকে। জমিতে সেই সকল পদার্থ না থাকিলে বা অল্পপযুক্ত পরিমাণে থাকিলে, উহাতে ফসলাদি সতেজে বর্দ্ধিত হয় না, অথবা যে সকল ফসল অল্পকালের মধ্যেই পরিপক্ব হইয়া ছেদনোপযুক্ত হয় তাহাদের পোষণযোগ্য উপকরণ সমূহ নুতিকামধ্যে প্রস্তুত হইতে তদপেক্ষা আরও অধিক সময় আবশ্যক। কিন্তু যে ফসল দীর্ঘ কাল জমিতে থাকে স্ফূর্ত্য যাহা বৎসরের মধ্যে একই জমিতে কেবল একবার মাত্র উৎপন্ন হয়, সেই ফসলই পূর্বোক্ত জমিতে ভাল জন্মে। স্ট্রেঞ্জেল নামক জার্মানী দেশীয় একজন বিখ্যাত রসায়নবেত্তা তদদেশীয় ভিন্ন ভিন্ন স্থানের উর্বর ও অল্পর্বর ভূমির যেরূপ সাধারণ ও বিশেষ বিয়োজন করিয়াছেন নিম্নে তাহার বিবরণ দেওয়া হইল।

প্রতি ১০০০ ভাগে।	প্রথম জমি।	দ্বিতীয় জমি।	তৃতীয় জমি।
(ক) দ্রবণীয় খনিজ পদার্থ	১৮	১	১
(খ) বিশুদ্ধ মাটি ও জৈবপদার্থ	৯৩৭	৮৩৯	৫৯৯
(গ) সিলিকা বা বালি	৫৫	১৬০	৪০০
সমষ্টি	১০০০	১০০০	১০০০

(১) প্রথমটি উর্বরা আটাল জমি, পূর্বে জোয়ারের সময় প্রাবিত হইত, এক্ষণে সে সীমা অতিক্রম করিয়া উচ্চ জমিতে

পরিণত হইয়া ৬০ বৎসর পর্য্যন্ত ক্রমাগত বিনা সারে সমভাবে শস্যোৎপাদিত হইতেছে। দ্বিতীয় জমি উর্বর; ঘাস, শস্য, শালগম ও আলু উহাতে জন্মে, বিশেষতঃ জিপ্সম নামক সার প্রয়োগ করিলে আলু, গাজর, শালগম প্রচুর জন্মে। তৃতীয় জমি অহুর্বর, উহাতে কিছুই ভাল জন্মে না। যদি ঐ তিন প্রকার জমি হইতে প্রত্যেকের এক একখণ্ড মাটি লইয়া (৮ ও ৯ শৃষ্ঠায় বর্ণিত রূপে) প্রত্যেকের উপাদান পৃথক করা যায়, তবে প্রত্যেক মাটি হইতে প্রতি সহস্রভাগে যাহা যাহা পাওয়া যায়, উল্লিখিত তালিকায় তাহাই প্রদর্শিত হইয়াছে।

প্রথম জমি বোধহয় সমুদ্রবারি হইতেই উহার দ্রবণীয় লাবণিক পদার্থ গুলি প্রাপ্ত হইয়াছে। উহাতে লবণ, ক্লোরাইড্, এবং সল্ফেট অব পটাশিয়ম, জিপসম, সল্ফেট অব অক্স্যাগেনেসিয়ম, সোডিয়ম ও অল্প মাত্রায় লৌহ আছে। পূর্বোক্ত পদার্থ যথেষ্ট পরিমাণে থাকায় অন্য কোন রূপ সার প্রয়োগের আবশ্যক হয় না, অথচ বহু কাল পর্য্যন্ত উহার উর্বরতার হ্রাস হয় নাই।

তৃতীয় জমিতে শতকরা ৪০ ভাগ অর্থাৎ উহার পাঁচ ভাগের দুই ভাগ বালি থাকায় এস্থলে অহুর্বর হইয়াছে; কিন্তু কোন কোন জমিতে এই পরিমাণে বালি থাকিলেও আবার উর্বর হইয়া থাকে, ইহার কারণ অনুসন্ধান করিতে হইলে উল্লিখিত তিন প্রকার মাটিকে সম্পূর্ণরূপে বালি ও দ্রবণীয় পদার্থ হইতে পৃথক করিলে বাহ্য অবশিষ্ট থাকিবে, তাহারই প্রতি সহস্র ভাগে নিম্ন লিখিত উপাদান সকল দৃষ্ট হয়।

প্রতি ১০০০ ভাগে ।	প্রথম জমি ।	দ্বিতীয় জমি ।	তৃতীয় জমি ।
জৈব পদার্থ ...	৯৭	৫০	৪০
সিলিকা ...	৬৪৮	৮৩৩	৭৭৮
এলুমিনা ...	৫৭	৫১	৯১
লাইম ...	৫৯	১৮	৪
ম্যাগনেসিয়া ...	৮.৫	৮	১
লৌহ অকসাইড ...	৬১	৩০	৮১
ম্যাঙ্গানিজ অকসাইড ...	১	৩	.৫
পটাস ...	২	০	০
সোডা ...	৪	০	০
এমোনিয়া ...	০	০	০
ক্লোরিন ...	২	০	০
সলফিউরিক এসিড ...	২	.৭৫	০
ফসফরিক এসিড৪.৫	১.৭৫	০
কার্বনিক এসিড ...	০.৪০	৪.৫	০
পরিণততাহেতু ওজন হ্রাস	১৪	০	৪.৫
সমষ্টি	১০০০	১০০০	১০০০

প্রথম জমিতে উর্করতার বাবতীয় প্রয়োজনীয় খনিজ পদার্থের বিজ্ঞমানতা সত্ত্বেও প্রচুর পরিমাণে দ্রবণীয় পদার্থ, নাইট্রোজেন ও এমোনিয়ার প্রধান আবরণরূপ জৈব পদার্থের শতকরা ১০ ভাগ এবং চূণ শতকরা ৬ ভাগ আছে । এতদ্ব্যতীত সোডা, ও এসিড যথেষ্ট থাকায় উহা সর্বোৎকৃষ্ট জমি ।

দ্বিতীয় জমি অল্প উর্করা কিন্তু সার প্রয়োগ করিলে অধিক উর্করা হইতে পারে । উহাতে দ্রবণীয় পদার্থের পরিমাণ অল্প, কিন্তু অদ্রবণীয় পদার্থ, সোডা, পটাশ ও এসিড নাম যাত্র আছে । জৈব পদার্থ শতকরা ৫ ভাগ এবং চূণ ২ ভাগ থাকায় কৃত্রিম উপায়ে ও-বিজ্ঞ কৃষকের যত্নে ঐ জমি উর্করা হইতে পারে ।

তৃতীয় জমি অল্প উর্করা, উহাতে জৈব পদার্থ শতকরা ৪ ভাগ, চূণ অর্ধ ভাগ, বালি ৪০ ভাগ, দ্রবণীয় ও অদ্রবণীয় পদার্থ প্রায় নাই, কিন্তু শতকরা ৮ ভাগ লৌহঅকসাইড বর্তমান আছে । সার প্রয়োগ দ্বারা যদিও অত্যন্ত পদার্থের অভাব পূরণ করিয়া দিতে পারা যায়, তাহা হইলেও লৌহ অধিক পরিমাণে থাকায় উদ্ভিদের পক্ষে বিববৎ কার্য্য করিয়া থাকে । মৃত্তিকা ও উদ্ভিদের সম্পূর্ণ রাসায়নিক বিয়োজন দ্বারা উহাদের মধ্যে কোন্ কোন্ পদার্থ আছে এবং কোন্ কোন্ পদার্থ নাই তাহা কত সহজে জানা যায় এবং তদনুসারে কার্য্য করিলে কৃষিকার্য্যের অনেক উন্নতি হইতে পারে ।

প্রাকৃতিক ও রাসায়নিক গুণ ব্যতীত ভূমির সহিত উদ্ভিদের আর একটি বিশেষ সম্বন্ধ আছে তাহাকে উহার ঔদ্ভিদিক সম্বন্ধ বলা যায় । কোন জমিতে স্বভাবতঃই এক প্রকার উদ্ভিদ জন্মে, অন্য প্রকার উদ্ভিদ ভালরূপে জন্মে না । আমরা সচরাচর দেখিতে পাই যে, কোন স্থানে ধাতু উৎকৃষ্ট জন্মে, কোন স্থানে রবিশস্ত বা কল মূল উৎকৃষ্ট জন্মে । তামাক, পাট, ইক্ষু নীল, চা, কার্পাস প্রভৃতি স্থান বিশেষে যেমন ভাল জন্মে অন্য স্থানে নেকরূপ হয় না । ইহার কারণ এই যে, ঐ জাতীয় উদ্ভিদের পৌষগোপযোগী পদার্থ সমূহ যে জমিতে স্বভাবতঃই প্রচুর

পরিমাণে আছে, সেই জমিতেই উহা অগ্নি জমি অপেক্ষা উৎকৃষ্ট রূপে জন্মিয়া থাকে । যতদূর সম্ভব এই বিষয় বিশেষ বিবেচনা করিয়া কৃষিকার্য্য করা উচিত । চেষ্টা ও বহু দ্বারা কোন ভূমিখণ্ডের উৎপাদিকা শক্তির হ্রাস বৃদ্ধি করিতে পারা যায়বটে, কিন্তু তদপেক্ষা যে জমিতে যাহা ভাল জন্মে সে জমিতে তাহার চাষ করাই ভাল । ব্রহ্মদেশে সেগুন স্বভাবতঃই যথেষ্ট জন্মে, হিমালয়ের নিম্নস্থ তরান্না প্রদেশেই উহা প্রায় দেখা যায় না, কিন্তু শালজাতীয় বৃক্ষ এবং কোন কোন স্থানে শিশু বৃক্ষ অনেক জন্মে । হিমালয়ের উপরি ভাগে স্থানে স্থানে শালজাতীয় ও স্থানে স্থানে দেবদারু জাতীয় উদ্ভিদ দৃষ্ট হয় ।

কখন কখন এরূপ দেখা যায় যে, এক স্থানে ক্রমাগত কয়েক বৎসর দুর্কা ঘাস জন্মিল, পরে সেই জমিতে কয়েক বৎসর ধাতু জাতীয় ফসল উৎপাদিত হইয়া পতিত রাখিলে উহাতে হয়ত দুর্কাঘাস না জন্মিয়া অগ্নি কোন প্রকার আগাছা জন্মে ; অতএব, মৃত্তিকার উপাদানের তারতম্য হইলে অগ্নি উদ্ভিদের আবির্ভাব হইতে পারে । ভূমির কতকগুলি উপাদান ক্রমাগত কিছু দিন পর্য্যন্ত ব্যবহৃত হইলে সেগুলি নিঃশেষ হইবার সম্ভাবনা, কিন্তু অন্যান্য উপাদান অব্যাহত অথবা বর্দ্ধিত হইয়া থাকে । এজন্য এক জাতীয় উদ্ভিদ নির্মূল করিলে সেই জমিতে অগ্নি জাতীয় উদ্ভিদের আবির্ভাব হয় ।

ধাতুজাতীয় ফসল প্রদেশবিশেষে যেমন উৎকৃষ্ট জন্মে বিশেষ চেষ্টা করিলেও অগ্নি স্থানে সেরূপ জন্মাইতে পারা যায় না । কোন প্রদেশের রবিশস্ত হয়ত ভালরূপ সিদ্ধ হয়না, অথবা সিদ্ধ করিতে অধিক সময় আবশ্যক হয় । এদেশ হইতে যে

তিসি ইংলেণ্ডে প্রেরিত হয় তাহার অধিকাংশ রং ও বার্ণিস কার্যো ব্যবহৃত হয়, কিন্তু ঐ কার্যে কুনিয়ার তিসি ভারতবর্ষের তিসি অপেক্ষা উৎকৃষ্ট । এদেশের তিসিতে, বসা বা তৈলময় পদার্থের আধিক্য হেতু উহার তৈল শীঘ্র শুক হয় না । দ্রব্যের গুণানুসারে তাহার ব্যবহারোপযোগিতা নিরূপিত হইয়া থাকে । কোন স্থানের আলুনিদ্ধ করিলে মমের স্থায় আঠাল হয় এবং কোন স্থানের আলুনিদ্ধ করিলে সেরূপ হয় না । ব্রহ্মদেশে ধাতুজাতীয় কলপ্রচুর জন্মে । ভারতবর্ষের স্থান বিশেষে ধাতু ভাল জন্মে বটে কিন্তু ব্রহ্মদেশের স্থায় উহার ফলন হয় না । সেখানে, অল্প যত্নে বিঘাপ্রতি ৩০।৩২ মন ধাতু জন্মে এখানকার উৎকৃষ্ট জমিতে উহার অর্ধেক ও জন্মে না । ভূমির স্বাভাবিক উর্বরতাও কৃষিপ্রণালীর অপকর্ষতার জন্যই এইরূপ ঘটিয়া থাকে । পূর্বেই বলা হইয়াছে যে, হিমালয়ের নিম্নদেশে শাল, শিঙা ও দেবদারু জাতীয় বৃক্ষ স্বভাবতঃই যথেষ্ট জন্মে, ব্রহ্মদেশে ঐ সকল বৃক্ষ অধিক জন্মে না, কিন্তু সেগুন যথেষ্ট জন্মিয়া থাকে । মৃত্তিকায় স্তর বিশেষে ভিন্ন ভিন্ন জাতীয় উদ্ভিদ জন্মে



দ্বিতীয় অধ্যায় ।

পশু-পালন ।

কৃষি কার্যে ব্যবহারের জন্ত আমাদেরকে কতকগুলি পশু পালন করিতে হয় । ভূমি কর্ষণ, সারবহন প্রভৃতি অনেক কার্যে গরু ও মহিষ আমাদের দেশে ব্যবহৃত হয় । কোন কোন দেশে অশ্ব দ্বারা কৃষিকার্য সম্পন্ন হইয়া থাকে । ছাগ মেঘাদি জন্তুগণকে কৃষিকার্যের আবশ্যিক রূপে পালন করা কর্তব্য । এই সকল জন্তু রূহিতে জমির উৎকৃষ্ট সার পাওয়া যায় এবং সময়ে সময়ে মনুষ্যের আহারার্থ উহাদের মাংস প্রয়োজন হয় । অন্ন, ফল, দাইল, তরকারি ও ফল মূলাদি জীবন ধারণের জন্ত যেমন আবশ্যক, দুগ্ধ স্বত মৎস্ত মাংস ও ডিম্বাদি ও তেমনই আবশ্যক । শরীর আচ্ছাদনের জন্ত রেশম, পশম, কার্পাস প্রভৃতির ও নিত্য প্রয়োজন । সুতরাং মনুষ্যের আবশ্যক প্রায় সমস্ত জব্যই কৃষিজাত বলা যায় ।

গোজাতি এদেশের লোকের যে কত উপকারী জন্তু তাহা বলা যায় না । প্রাচীন শাস্ত্রকারগণ ইহা জানিয়া গাভীগণকে গুণ্য ও মাতৃভূলা জ্ঞান করিতেন । মনুষ্য যে সকল পশু পালন করিয়া থাকে তন্মধ্যে গরু ও মহিষ সর্বাপেক্ষা শ্রেষ্ঠ । গরু অপেক্ষা মহিষ কিছু বলিষ্ঠ, কিন্তু মহিষ পালনে ব্যয় কিছু

অধিক হয় । এই দুই পশুর মধ্যে কৃষিকার্যে গরুর ব্যবহার করাই ভাল । অধিক জল ও যথেষ্ট পতিত জমি যে স্থানে আছে, কেবল সেইখানেই অল্পব্যয়ে মহিষ পালন করা যায় । মহিষের দুগ্ধ অত্যন্ত গাঢ় এবং সহজে জীর্ণ হয় না । মহিষ জল বৃষ্টি বিলক্ষণ সহ্য করিতে পারে এবং অনাবৃত স্থানে অক্লেশে সকল ঋতুতেই থাকিতে পারে, গোয়াল আবশ্যক করেনা ।

এদেশের কৃষকগণ অতি হীনাবস্থা, সুতরাং অল্প পশুঅপেক্ষা গরু ব্যবহার করাই তাহাদের পক্ষে অনায়াস সাধ্য । গোজাতি মহুবোয়র পরম আদরের জন্ত । অধুনা উহাদের শারীরিক অবস্থা অত্যন্ত হীন হইয়া পড়িয়াছে । ভূমির উর্বরতা হ্রাস হইয়াই হউক অথবা দেশের লোক সংখ্যা বৃদ্ধির জন্তই হউক পূর্বের স্থায় জমি এক্ষণে পতিত থাকে না, সুতরাং যথেষ্ট গোচারণ ভূমি নাথাকায় গবাদি পশু পর্যাপ্ত পরিমাণে আহ্বার পায় না । এক্ষণে তাহারা দিন দিন, কুশ, দুর্বল, রোগী ও খর্বকায় হইতেছে, অবশেষে ঐ সকল দোষ বংশপরম্পরায় সংক্রান্ত হইয়া অতিশয় দোষে পরিণত হইতেছে । যথেষ্ট পরিমাণে পুষ্টিকর আহ্বার দ্বারা তাহাদিগকে, যষ্ট পুষ্ট ও বলিষ্ঠ করা যাইতে পারে এবং অল্প এদেশের উৎকৃষ্ট জাতীয় ব্রূষ দ্বারা বংশোৎপাদন করাইলে তাহাদের শারীরিক খর্বতা ক্রমে দূর হইবে ।

স্বাস্থ্যরক্ষার সাধারণ নিয়মালুসারে পর্যাপ্ত পরিমাণে পুষ্টিকর আহ্বার ও বিশুদ্ধ পানীয় এবং উপযুক্ত স্থানে রাখিবার ব্যবস্থা করিতে পারিলে পশুদিগের প্রায় কোন পীড়া হয় না । সুতরাং যে পরিমাণ ভূমি আবাদ করিলে তদুৎপন্ন শস্যে

একটি পরিবার সশস্যের প্রতিপালিত হইত এক্ষণে তাহার চতুর্গুণ ভূমি আবাদ করিয়াও ছয়মাসের আহারোপযোগী শস্য সংগ্রহ করা কঠিন হইয়াছে। যে কৃষক নিজের উদর পূরিয়া খাইতে পার না, সে তাহার গরু বাছুরকে কিরূপে খাওয়াইবে ? কৃষকগণের অবস্থা এতই হীন হইয়াছে যে, কেবল মাত্র কৃষি-কার্যের জন্য যে কয়টি গরু রাখা উচিত, সে কয়টিকেও উপযুক্ত-রূপে আহার দিবার সক্ষমতা তাহাদের নাই। গো-পালন করাই এদেশের গোপদিগের উপজীবিকা, এক্ষণে তাহাদের ১৩ ছয়বস্থা দেখা যায়। পূর্বে একটি গাভীতে যত দুগ্ধ দিত এক্ষণে দুই তিনটিতেও তত দুগ্ধ দেয়না। স্ব স্ব গরু গুলিকে অগ্রে শুষ ও বলিষ্ঠ রাখিবার চেষ্টা করিয়া তবে কৃষিকার্য বা গো-পালনে প্রবৃত্ত হওয়া উচিত।

যে স্থানে নদীর চর নাই অথবা জমিদারগণ নিজের আর বৃদ্ধির জন্য জমি পতিত রাখেন না, সে স্থলে কৃষকগণের স্ব স্ব জোত জমার অন্তর্গত কতক জমি গোচারণের উপযুক্ত ঘাসের জন্য সশস্যের পতিত রাখা কর্তব্য। এরূপ না করিলে অন্নাহার জন্য গোজাতির বড় হ্রদশা হয়। আবাদ করিয়া ঘাস উৎপাদন করিলে একবিঘার যে ঘাস জন্মে বিনা আবাদে তদপেক্ষা অনেক অল্প জন্মে। সকল সময়ে কাঁচা ঘাস পাওয়া যায় এমন ব্যবস্থা করিতে পারিলে ভাল হয়, তাহা না হইলে শুকঘাস প্রচুর দিলেও চলিতে পারে।

১. ঘাসের চাষ করার রীতি এদেশে নাই, এজন্য স্ব স্ব জমি জমার মধ্যে কয়েক বিঘা ঘাসের জন্য রাখিয়া মধ্যে মধ্যে উহাতে সারপ্রয়োগ ও অলসিকুন করিলে বারমাস কাঁচা ঘাস

পাণ্ডা বায়ন দুর্বা ও নানাজাতীর বাস স্বভাবতঃই জন্মে; তাহাভিন্ন গবাদির আহারার্থ অথবা যে সকল তৃণ শস্তাদি উপাদান করা যাইতে পারে তাহা পরে বলা যাইবে ।

এদেশের গোয়ালঘর নির্মাণ প্রণালী অতি অপকৃষ্ট । বাসস্থানের কিছুদূরে গোয়াল করা কর্তব্য, তাহাহইলে গ্রাম-অপরিস্কার ও তথাকার বায়ু দূষিত হয় না । ক্ষেত্রের নিকট হইলে কারবহনের খরচ অল্প হয় । কীটবৃক্ষ অপরিষ্কার জল পশুদিগকে পান করাইলে তাহাদিগের পীড়া জন্মে, এজন্য নির্মল জল দেওয়া উচিত । গোয়াল ঘরে বিস্তৃত বায়ু-সঞ্চালনের উপায় করা হয় না, উহার মেঝে অর্ধ ও দুর্গন্ধময় হইয়া থাকে । একটি ঘরের মধ্যে অনেক গুলি গরু রাখা হয়, কিছুকাল পরে উহারা মলমূত্র তাগ করে এবং তাহার উপরেই সমস্ত রাত্রি শয়ন করিয়া থাকে, একরূপ হইলে তাহাদের স্বাস্থ্য কখন ভাল থাকিতে পারে না ।

গরুর সংখ্যা বিবেচনা করিয়া গোয়ালের আয়তন স্থির করিতে হইবে । পূর্ব পশ্চিমে লম্বা হইচালা ঘর করা ভাল । ঐ ঘরের মেঝের মধ্যস্থান দিয়া দৈর্ঘ্য বরাবর তক্তাদ্বারা উপর ঢাকা একটি পাকা নর্দমা অথবা মাটির নল রাখা কর্তব্য । ঐ নর্দমাটি একরূপ ভাবে স্থাপিত হইবে যে, উহার উভয় পার্শ্বস্থ ঈষৎ ঢালু মেঝের মূত্র গড়াইয়া নলের মধ্য দিয়া ঘরের বাহিরের কোন গর্তে যাইয়া পড়ে । বৃষ্টির জল না পড়িতে পারে এজন্য ঐ গর্তগুলির উপরে আবরক থাকা আবশ্যিক ।

একটি গর্তে গোবর ও অন্য গর্তে সূক্ষ্ম ভূমির সারের জন্ত নীচত রাখিতে হইবে এবং দুর্গন্ধ নিবারণ জন্ত মধ্যে মধ্যে শুক

ও চূর্ণ মৃত্তিকা উহার উপরে ছড়াইয়া দিবে। মৃত্তক তরল না থাকে। এজন্য অধিক মৃত্তিকা মিশাইবে। পুরাতন দেওয়াল অথবা পুকুরি ও গর্তাদির শুষ্কমৃত্তিকা মিশান উচিত। যে জমিতে এই সার দিতে হইবে তাহার প্রাকৃতিক গুণ বৃদ্ধি পায় সেরূপ মৃত্তিকা হইলেই ভাল হয়। প্রত্যহ একবার করিয়া গোয়াল ঘর উত্তম রূপে পরিষ্কৃত ও ধোত হওয়া প্রয়োজন। রাতীর অন্ত্যস্ত আবর্জনা গোবরের সারিতে নিক্ষেপ করিবে।

গোয়াল ঘরের মেঝে পাকা ও বিলাতীমাটি দ্বারা পলঙ্ক করিবে। গাভী, চাৰ্ঘের বলদ এবং বৎসগণের জন্য পৃথক ঘর বা প্রকোষ্ঠ করিতে হইবে। গোয়াল ঘরের সম্মুখে চতুর্দিকে শক্ত বেড়া পরিবেষ্টিত একটি বিস্তৃত প্রাঙ্গণ রাখা উচিত। অত্যন্ত শীত ও বৃষ্টির সময় ভিন্ন এই খোলা যায়গায় গরুগুলিকে রাখিবে এবং প্রচণ্ড বৃষ্টি নিবারণ জন্য ছায়াপ্রদ বৃক্ষাদি প্রাঙ্গণের স্থানে স্থানে শ্রেণীবদ্ধ রূপে রোপণ করিবে। ছাগ মেষাদির জন্য পৃথক ঘর করিতে হইবে তাহা ছাড়া কিছু দূরে আর একটি খালিঘর রাখা কর্তব্য। কোন গাও পীড়িত হইলে যে পর্যন্ত সে সুস্থ না হয় সেপর্যন্ত ঐ ঘরে তাহাকে রাখিতে হইবে। কোন পশুর সংক্রামকরোগ হইলে তাহাকে পাল হইতে তৎক্ষণাৎ স্থানান্তরিত করাকর্তব্য। কৃষ ও শস্য পশুদিগকে একত্র থাকিতে ও একত্র চরিতে দেওয়া নিষিদ্ধ। কারণ গোজাতির প্রায় সমস্ত পীড়াই সংক্রামক-বর্ধ-বিশিষ্ট ইহা সর্বদা স্মরণ রাখা কর্তব্য।

বস্তার সময় এবং মাঠে ফসল থাকার সময়ে গোচারপেছ স্থান প্রায় থাকেনা, জলএব তৃণ শস্যাদির জন্য যে জমি পণ্ডিত রাখিবার কথা পূর্বে বলা গিয়াছে সেই জমির ঘাস পশুগণকে

পশুগণকে রীতিমত আহার দেওয়া ও না দেওয়ার কল । ৩৩

খাওয়াইতে পারা যায় । কুবকেরা গরুকে বাহা খাইতে দেয় তাহাতে পুষ্টিকর পদার্থ কিছুই থাকেনা । গোচারণ স্থানে বখেটে ঘাস না থাকায় গরু গুলি অর্দ্ধাহারে গৃহে ফিরিয়া আসিলে, কেহ কেহ ২।১ আটি বিচালি দিয়াই নিশ্চিন্ত থাকেন । এইরূপ অর্দ্ধাহারে তৃপ্ত থাকিয়া উহাদিগকে গুরুতর পরিশ্রম করিতে হয় সুতরাং তাহারা দিন দিন কুশ ও পীড়িত হইয়া অকালে মরিয়া যায় । যে পরিমিত বলে কার্য্য করিলে সুচাক্ষুণ্যে ভূমিকর্ষণ হয়, তাহার অর্দ্ধেক বল ও তাহাদের শরীরে থাকেনা, সেজন্য চাষেও ইচ্ছামূলক ফল পাওয়া যায় না । অজন্মার ইহা একটি প্রধান কারণ ।

আহার দ্বারাই শ্রমজনিত দেহের অপচয় পূরণ হয় । শারীরিক বল আহার হইতেই উৎপন্ন হয় । শারীর যন্ত্রের বলক্ষয় হওয়াকে দৈহিক অপচয় এবং তাহা না হওরূপকে বলসঞ্চয় কথা যায় । যে পশু যেমন পরিশ্রম করিবে তাহাকে সেইরূপ আহার দিতে হইবে । গাভীগণকে ভাল রূপে আহার না দিলে তাহারা অধিক পরিমাণে দুগ্ধদেয়না । আলোক ও তাপ বলের উৎপত্তির কারণ । যে সকল উদ্ভিদ তৃণজীবী জন্তুগণের খাদ্য, রূপান্তর কালে তাহাও তাপ উৎপাদন করে । তৃণ শস্তাদি খাইয়া জীবগণ কিরূপে বলিষ্ঠ ও শ্রমক্ষম হয় তাহা ক্রমশঃ দেখান যাইবে ।

দুই প্রকারে উদ্ভিদ গণকে রূপান্তরিত করা যায় । প্রথমতঃ উহাদিগকে দৃষ্ণ করিলে যে তাপ জন্মে তাহা কোন বাষ্পীভবনে প্রযুক্ত হইলে নির্দিষ্ট বলে কার্য্য করে । দ্বিতীয়তঃ উহাকোন জীবের পাকস্থলীতে পরিপক হইলে, শারীরিক তাপ

জন্মে এবং সেই তাপোৎপন্ন বলে, গমনাগমন, পাকপ্রিয়ের কার্য, শ্বাস, প্রশ্বাস প্রভৃতি কার্য নির্বাহিত হইয়া অবশেষে শ্বেদ ও মলমূত্রাদি রূপে শরীর হইতে বহির্গত হইয়া যায়। উদ্ভিদ প্রকৃতি হইতে পরমাণু সংগ্রহ করিয়া স্ব স্ব দেহ নির্মাণ পূর্বক বল সঞ্চয় করে; কিন্তু জীবগণ স্ব স্ব পাকস্থলীতে সেই উদ্ভিদ ধ্বংস ও বিয়োজন করত বলসঞ্চয় করে। এই বলসঞ্চয়ের ফল পরিশ্রম; অতএব শারীরিক পুষ্টি ও বলাধান প্রভৃতি সমস্তই আহারের উপর সম্পূর্ণ নির্ভর করে।

উপাদান অনুসারে মনুষ্য ও পশুগণের খাদ্য তিন শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া থাকে। যদি এক খণ্ড মোটা কাপড়ের উপর কিছু ময়দা রাখিয়া হাত দিয়া জলে ধৌত করা যায় তবে ছুঁইলে তার শ্বেতবর্ণ জল ঐ কাপড়ের নীচে পড়িবে এবং উহার উপরে কাঁঠালের আঠার তার একটি পদার্থ থাকিয়া যাইবে তাহা আর জলে ধৌত হইবে না, ইহাকে “গুটিন” কহে। পূর্বোক্ত জল কিছুকণ স্থির ভাবে রাখিলে তাহার নীচে শ্বেতবর্ণ এক প্রকার পদার্থ সঞ্চিত হইবে, তাহাকে “শ্বেতসার” কহে। গমের উপরে যে খোসা থাকে উহা কাষ্ঠময় পদার্থ; কারণ কাষ্ঠ ও খোসার উপাদান প্রায় এক প্রকার।

অনুবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ঐ খোসা পরীক্ষা করিলে উহা মোঁচাকের তার অসংখ্য বড়ভুজাকার কোষসমষ্টি দেখায়। এই কোষ সমূহ বন্য বা তৈলময় পদার্থে পরিপূর্ণ। গমের কেন্দ্রস্থানে বিস্তৃত শ্বেতসার, এবং উহার কেন্দ্র ও খোসার মধ্যে যে ব্যবধান আছে তাহাতে শ্বেতসার ক্রমশঃ কাঁঠালের সহিত মিশ্রিত হইয়া আসিয়া কেন্দ্র অপেক্ষা উহার খোসার তৈলময়

পদার্থের আধিক্য দেখা যায়। গমের যে স্থান দিয়া অকুর বাহির হয়, সেই স্থানেই গ্লুটিন অধিক, তথা হইতে কেম্ব্রাভিমুখে ক্রমশঃ কমিতে কমিতে গিয়াছে। এইজন্য উৎকৃষ্ট মরদা অপেক্ষা আটা অধিকতর পুষ্টিকর ।

গম বা চাল হইতে আমরা কয়েকটি পদার্থ প্রাপ্ত হই; যথা, খেতনার বা ষ্টার্চ, তৈলময় পদার্থ বা এলবুমিন, গ্লুটিন, ও দারুণ পদার্থ। জীবনধারণের জন্য ঐ সকল যৌগিক পদার্থ বিশেষ প্রয়োজন। উহাদের মধ্যে কোন একটি দ্বারা শরীরপোষণ কার্য সম্যক রূপে হয় না, সকল গুলিই উপযুক্ত পরিমাণে খাদ্যবস্তুতে থাকা আবশ্যক। খেতনার জীবের পাকস্থলীতে যাইয়া শর্করায় পরিবর্তিত হয় ও শারীরিক তাপ-সমতা রক্ষা করে। এলবুমিন ও গ্লুটিন অন্যান্য পদার্থ সংযোগে অস্থি ও মাংশপেশী গঠন করে এবং বলা বা তৈলময় পদার্থ তাপ উদ্ভাবন ও মেদ বর্দ্ধন করে। প্রাণিগণ এইরূপে স্ব স্ব দৈহিক অপচয় পূরণ করিয়া বাঁচিয়া থাকে।

জীব ও উদ্ভিদের শারীরিক ক্রিয়ার অনেক সৌন্দর্য আছে। উভয়েরই জন্ম, মরণ ও জীবিতাবস্থা আছে। জীবগণ উদ্ভিদ বা অন্য কোন জীবদেহস্থ যৌগিক পদার্থ আহাৰ করিয়া প্রাণধারণ করে, আবার যে রূপ পদার্থ হইতে ঐ সকল যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হইয়াছে, উদ্ভিদ গুলি জল, বায়ু ও মৃত্তিকা হইতে সেই সকল পদার্থ সংগ্রহ করিয়া স্ব স্ব দেহ গঠন করে। উভয়েরই শারীর যন্ত্রাদি আছে উভয়েরই স্বজাতি উৎপন্ন করিবার শক্তি আছে এবং উভয়েরই দেহের কতক গুলি উপাদান এক-রূপ। জীব ও উদ্ভিদ দেহে নাইট্রোজেনময় কতক গুলি সাধারণ

উপাদান আছে উহাদের সম্বন্ধকে “প্রোটিন” কহে, ইহা একটি যৌগিক পদার্থ। উহা কেবল জীব ও উদ্ভিদ দেহে দেখা যায়, এবং উহা জলে দ্রব হইয়া জীব ও উদ্ভিদ শরীরের গঠন কার্য সম্পাদন করে।

বৃক্ষ পত্রাদির রস বাহির করিয়া অগ্নিতে উত্তপ্ত করিলে উহার জলীয়াংশ হইতে এক প্রকার শ্বেতবর্ণ অস্বচ্ছ পদার্থ দলা বাঁধিয়া বিচ্ছিন্ন হয়, উহাকে “উদ্ভিজ্জ এলবুমিন” কহে। ময়লা বা বেসম জলমিশ্রিত করিয়া কিছু ক্ষণ স্থিরভাবে রাখিলে উপরে যে পরিষ্কার জল জমে, তাহা অগ্নিতে ফুটাইলে ঘোলা হইয়া এক প্রকার দলা বাঁধা দ্রব্য অধঃক্ষিপ্ত হয় তাহাও উদ্ভিজ্জ এলবুমিন। চুই, রক্ত ও মাংসে কিয়ৎ পরিমাণে উহা দৃষ্ট হয়। ভিন্ন মধ্যে যে শ্বেতবর্ণ তরল আঠাল পদার্থ দেখা যায় তাহাকেও এ্যালবুমিন কহে, উদ্ভিজ্জ ও জাতব এ্যালবুমিন প্রায় একই পদার্থ। ভিষে যে পীতাংশ আছে তাহাকে কুসুম কহে, ইহাই স্নুটিনের সদৃশ বস্তু; অতএব শ্বেতদার, স্নুটিন, বলা বা তৈল, এলবুমিন ও কাঠাংশ গুলি জীব ও উদ্ভিদগণের দেহপুষ্টির প্রধান উপাদান, এতদ্ব্যতীত চুণ, লৌহ, গন্ধক পটাস, সিলিকা, ফসফোরস প্রভৃতি কতকগুলি খনিজ পদার্থ উহাতে বিস্তারিত আছে।

আহার্য বস্তু মাত্রই “নাইট্রোজেনময়” ও “নাইট্রোজেন-বিহীন” এই দুই প্রধান শ্রেণিতে বিভক্ত হইয়াছে। এ্যালবুমিন, বলা, বা তৈলময় পদার্থসমূহ প্রথমোক্ত শ্রেণীর অন্তর্গত, মেন মাংস, অস্থি ও মাংসশেলীর পরিপুষ্টিসাধন ইহার কার্য। কার্বোহাইড্রেট এবং বলা বা চর্বি শেবোফ্র শ্রেণীর অন্তর্গত। জলীয় ও হাইড্রোজেন উহাদের উপাদান। উহাদের দ্বারা শারী

রিক তাপ পরিমাণের সমতা রক্ষিত হইয়া থাকে । দ্রব্য বিশেষে নানাধিক পরিমাণে শর্করার অংশ বর্তমান আছে ।

শারীর যন্ত্রের অভ্যন্তরে খাণ্ড বস্তুর যে সকল পরিবর্তন হয় তদ্বারাই খেতসার বা তৈলময় পদার্থের কিয়দংশ শর্করায় পরি-
বর্তিত হয় । শর্করা, জল ও অঙ্গার ভিন্ন আর কিছুই নহে ।
সুতরাং আমরা অগ্নিসংযোগে অঙ্গার হইতে যে রূপ তাপ প্রাপ্ত
হই সেইরূপ খাণ্ড দ্রব্য হইতে দেহমধ্যে যে কার্বন জন্মে, তদ্বারা
শারীরিক তাপ উৎপন্ন হয় ।

একটি কাচের গ্লাসে অল্প জলমিশ্রিত কিঞ্চিৎ পরিষ্কৃত চিনি
রাখিয়া তদুপরি উগ্র গন্ধকদ্রাবক ঢালিয়া দিলে অতি বিস্কন্ধ
শুভ্রবর্ণ শর্করাও তৎক্ষণাৎ কৃষ্ণবর্ণ হইয়া যাইবে, ও তাহার
জলীয় ভাগ পৃথক হইয়া ঐ কৃষ্ণবর্ণ পদার্থ জমাট বাঁধিয়া
যাইবে । এস্থলে দ্রাবকের হাইড্রোজেনের সহিত জলমিশ্রিত
চিনির জলীয় ভাগ রাসায়নিক বিয়োজন প্রযুক্ত পৃথক হইয়া
বিস্কন্ধ অঙ্গার অবশিষ্ট রহিবে । শরীরের অভ্যন্তরস্থ পাকযন্ত্রে,
তুল, গোমুদাদির খেতসার প্রথমতঃ শর্করায়, পরে তাহা
হইতে অঙ্গারে পরিণত না হইলে শারীরিক তাপ জন্মিত না,
সুতরাং উষ্ণশোণিত বিশিষ্ট ক্রোন জীবই বাঁচিত না ।

পশুগণের ভক্ষ্য তৃণ শস্যাদিতে “কাঠতন্তু” “খেতসার”
“তৈলময়পদার্থ” এবং “গ্যালবুমেন” প্রভৃতি বিद्यমান আছে ।
গোমেষাদির ভক্ষ্য বস্তু সমূহকে তিন শ্রেণীতে ভাগ করা
যায় । যাহাতে আঁশ বা দাঁকময় অংশ ও খেতসার আছে
তাহাকে “কার্বোহাইড্রেট” কহে । এক ভাগ অব্‌সিগন,
দুই ভাগ হাইড্রোজেন ও ছয় ভাগ কার্বন সংযোগে উহা

উৎপন্ন হয়। যাহাতে তৈল বা রজনু আছে তাহাকে তৈলময় এবং ডিম্বের খেতাংশসদৃশ পদার্থ যাহাতে আছে তাহাকে “এলবুমেন ময়” কহে। এরোক্রট ও ময়দাতে এবং কোন কোন মূলক জাতীয় উদ্ভিদে প্রচুর খেতসার আছে।

কতকগুলি কুট্টিত তিসি বা সূক্ষ্মাকারে কণ্ডিত শুক তৃণ কিয়ৎ-ক্ষণ স্পিরিটে সিদ্ধ করিয়া বায়ুতে শুক করিলে, তিসি ও তৃণের তৈলময় ভাগ পৃথক হইয়া যায়। তৈলময় ভাগ জলে দ্রব হয় না, স্পিরিট, ক্লোরোকরম ও ইথারে দ্রব হয় এবং অগ্নির উত্তাপে গলিয়া যায়। এলবুমেন জলে দ্রবণীয়, কিন্তু অগ্নির উত্তাপে কঠিন হইয়া যায়, তখন উহা জলে দ্রব হয় না। হাইড্রোজেন ও অকসিজেন ব্যতীত ইহাতে অল্প পরিমাণে গন্ধক ও ফস্ফরাস আছে। যে খাদ্য বস্তুতে নাইট্রোজেন আছে, তাহা মাংসবর্দ্ধক এবং যাহাতে নাইট্রোজেন নাই তাহা তাপপ্রদ ও মেদবর্দ্ধক। উপরে যাহা বর্ণিত হইল, তাহা হইতেই খাদ্যের গুণাগুণ ও তাহার পুষ্টিকারিতার উৎকর্ষাপকর্ষ সহজেই স্থির করিতে পারা যাইবে এবং তদনুসারে পশুগণের আহ্বারের ব্যবস্থা করিলে তাহাদিগকে সবল ও স্থূলকার রাখিতে পারা যাইবে।

পালিত পশুগণের আহ্বারের জ্ঞান যে সকল দ্রব্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে ও যাহা ব্যবহার করা যাইতে পারে, সংক্ষেপে তাহাদের বিবরণ দেওয়া যাইতেছে। পশুদিগকে এক প্রকার খাদ্য দেওয়া ভাল নহে, মিশ্রখাদ্য সর্বাপেক্ষা উত্তম। বয়স ও জাতি অনুসারে পশুগণের খাদ্যের ইতর বিশেষ করিতে হয়। খনি, গম, মটর, মসুর, কলাই ইত্যাদির ভুসী ও খড় তাহাদের প্রধান খাদ্য। সরিষা, তিসি, পোস্ত, নারিকেল প্রভৃতির খইল,

নানাবিধ মূলক জাতীয় ফসল যেমন, আলু, মূলা, গাজর, শালগম, বট প্রভৃতি এবং লাউ, কুমড়া জাতীয় ফল, দাইলের খোসা, ময়দার চোলক, বুট, জৈ, নানা জাতীয় মটর ও অনন্নও ইত্যাদিকে উৎকৃষ্ট খাদ্য বলা যায় । উহা ব্যতীত নানাজাতীয় ঘাস ও বৃক্ষের পত্রাদি ও তাহারা খাইয়া থাকে ।

এ দেশে শস্য সমূহ ক্ষেত্রে পরিপক হইবার অনেক পরে কর্তিত হওয়ার উহাদের ভূণ পশাদির পক্ষে অতিশয় দুস্পাচ্য হইয়া উঠে । যদি শস্যসমূহের শীর্ষাংশভাগ হরিদ্রাবর্ণ হইবা মাত্র কর্তিত হয় তাহা হইলে শস্য ও খড় উভয়ই ভাল হয় এবং সহজে পরিপাক হইয়া থাকে । এরূপ খড়ের মূল্য ও কিছু অধিক হওয়া উচিত । খইলের মধ্যে তিসির খইল ও তদভাবে তিসি, পশুগণের অতি পুষ্টিকর খাদ্য । যে গুলি অতি দুস্পাচ্য বস্তু, তাহাদিগকে অতি হৃদয়াকারে কাটিয়া উৎকৃষ্ট ২১ ঘণ্টা ভিজাইয়া দেওয়া উচিত ।

ঘাস ও বিচালি কাটিবার জন্য একরূপ যন্ত্র আছে, তদ্বারা বিচালি অতি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র করিয়া কাটিতে পারাযায় । কলিকাতার হার্ট ব্রাদার্স কোম্পানি কুট্রিত জৈ, বুট, ও যন্ত্র কর্তিত বিচালি সমান ভাগে মিসাইয়া এক প্রকার মিশ্রখাদ্য প্রস্তুত করিয়া বিক্রয় করেন । অনেকেই ইহা এক্ষণে ঘোড়া ও গরুর জন্য ব্যবহার করেন । পশুদিগের পক্ষে উহা অতি উপাদেয় খাদ্য । গোচারণ ভূমি পতিত রাখিলে তাহাতে প্রচুর পরিমাণে পুষ্টিকর ঘাস জন্মে না । মধ্যে মধ্যে উহাতে সারপ্রয়োগ ও জল সিঞ্চন করিলে ভাল ঘাস জন্মে । কিঞ্চিৎ যত্ন ও পরিশ্রম করিলেই বৎসরের সকল সময়ে যথেষ্ট ঘাস পাওয়া যায় ।

পূর্বে যে কার্কোহাইড্রেটের কথা বলা হইয়াছে তাহা নাই-ট্রোজন বিহীন, তাপপ্রদ, মেদবর্ধক, কিন্তু মাংস বা পেশীগঠক নহে। উদ্ভিদের যে অংশে খেতসার, শর্করা ও তৈলময় পদার্থ নাই তাহাই নাইট্রোজনময়। বৎস ও শাবকগণের পক্ষে নাইট্রোজনময় খাদ্য বিশেষ উপকারী, কারণ তাহাদের দেহ ক্রমশঃ বর্দ্ধন শীল। পূর্ণবয়স্ক পশুগণের পক্ষে অল্প প্রকারের খাদ্য আবশ্যক এবং শীর্ণকায় পশুদিগকে মাংসল করিতে হইলে ও নাইট্রোজনময় আহার অধিক করিয়া দিতে হইবে। পশুগণের বয়স, পরিশ্রম ও খাদ্যের গুণাগুণ বিবেচনা পূর্বক আহারের ব্যবস্থা করা উচিত।

খইল, একসের, জৈ বা মটরজাতীয় শস্যচূর্ণ একসের এবং প্রয়োজন মত ঘাস বা বিচালি ও কিছু আলু বা শালগম ক্ষুদ্রাকারে কাটিয়া একত্র মিশাইয়া দিলে একবারকার আহার প্রস্তুত হয়। শুক ভূগাদি যন্ত্রদ্বারা অতি সূক্ষ্মাকারে কাটিয়া গরম জলে ২১ ঘণ্টা ভিজাইয়া রাখিবে। যদি পূর্বোক্ত খাদ্যের সহিত পিষ্ট যব আধসের ও সিদ্ধতিগি দেড় সের মিশ্রিত করিয়া দেওয়া যায় তবে অল্প কালের মধ্যেই পশুগণ বিলক্ষণ জষ্ট পুষ্ট হইবে। প্রতিদিন তিনবার ঐ রূপ খাওয়াইতে হইবে এবং প্রতিবারের খাদ্যের সহিত ২১ তোলা লবণ মিশ্রিত করিয়া দেওয়া উচিত।

যে সকল গাভীর শৃঙ্গ নাই অথবা ছোট শৃঙ্গ আছে তাহারাই অধিক দুগ্ধ দিয়া থাকে। গাভীকে প্রচুর আহার না দিলে অধিক দুগ্ধ দেয় না। আহার ভাল হইলে দুগ্ধ গুণ্টিকায় দুই অর্থাৎ দুগ্ধে মাখনের ভাগ অধিক থাকিবে। কোন কোন গাভীকে ভালরূপ খাওয়াইলেও দুগ্ধ অধিক দেয় না, তাহাদের

দুগ্ধনিঃসারণ শক্তি বলবতী নহে । রেড়ি বা এরও পাতা জলে সিদ্ধ করিয়া গরম থাকিতে থাকিতে ঐসকল গাভীর স্তনে জড়াইয়া বাঁধিয়া দিয়া ২।১ ঘণ্টা রাখিবে । দিবসে ৩।৪ বার এইরূপ করিলে ৫।৬ দিনের মধ্যে তাহারা অধিক দুগ্ধ দিবে । যদি গোচারণ স্থানে পশুগণের উদর পূর্ণ হয়, তবে দিবসে একবার মাত্র পূর্বোক্ত রূপ আহার দিলেই চলিবে । তাহা না হইলে প্রত্যহ ২।৩ বার ঐরূপ আহার না দিলে উহারা সবল ও পুষ্ট থাকিবে না ।

যদি গাভীগণকে অধিকতর দুগ্ধবতী করিতে চাও তবে তাহাকে উষ্ণজলসিক্ত কর্তিত ঘিচালি ৫ সের, তিসির খইল দেড় বা দুই-সের, দাইলের খোসা বা ময়দার চোকল আধসের, পিষ্ট বা কুট্টিত মটর জাতীয় শস্ত একসের, কপির পাতা ও আলু, শালগম প্রভৃতিতে ১০।১২ সের কিঞ্চিৎ লবণের সহিত মিশাইয়া আহার করাইবে । যখন দুগ্ধ ক্রমশঃ কমিতে থাকিবে তখন মটর কড়াইয়ের পরিমাণ কমাইয়া দিতে হইবে । ইহা ব্যতীত আরও অনেক প্রকার খাদ্য দেওয়া যাইতে পারে, তাহাকে যাব কহে । গাভীগণকে আহার দিতে কৃপণতা করা অবিবেচনার কার্য কারণ মনুষ্যের যাবতীয় উপাদেয় এবং পুষ্টিকর খাদ্য বস্তু দুগ্ধ হইতেই প্রস্তুত হয় ।

যাহারা কৃষিকার্য্য করিতে ইচ্ছা করেন না, তাহারা পূর্বোক্ত রূপে গাভীপালন করিলে অক্লেশে জীবিকানির্ভাহ করিতে পারেন । নবপ্রসূত বৎসগণকে প্রথমে শুষ্ক খণ্ডে কর্তিত আলু বা গুজির এবং যব বা তুণ্ডুলর মণ্ডে কিঞ্চিৎ লবণ মিশাইয়া খাইতে দিবে । তাহাদের বয়স দুই মাস পূর্ণ হইলে, ঐ খাদ্যের সহিত কিছু কিছু খইল, আলু ও কোমল ঘাস দিবে । কিন্তু

জুট না পাইলে উহার সম্পূর্ণ বলিষ্ঠ ও উহাদের দেহের অস্থি-
গঠন কার্য্য ভালরূপে হইবে না । গরুর ওজনের মণ করা ৫
সের এবং ছাগ মেবাদির ওজনের মণ করা ৮ সের নির্জলা শুক
আহার দিলে তাহাদের শরীরের ওজন ঠিক থাকিবে ও ক্লশ
হইবে না । তাপোৎপাদক খাদ্য অধিক দেওয়াতে কোন ফল
নাই, বরং নাইট্রোজেনময় পদার্থ খাওয়াইলে তাহা হইতে উৎকৃষ্ট
সার পাওয়া যাইবে । তাপোৎপাদক পদার্থ খাওয়াইলে তাহা
হইতে ভাল সার পাওয়া যাইবে না ।

প্রায় সমস্ত শৃঙ্গী জন্তাই রোমন্থক, সুতরাং তাহাদের চৰ্ৰ্ব্বণের
প্রায় বিরাম নাই । পশুগণের খাদ্য একরূপ ভাবে তৈয়ার করিয়া
দেওয়া কর্তব্য যেন তাহাদিগকে অধিক চৰ্ৰ্ব্বণ করিতে না হয়
এবং তাহাদের পাকযন্ত্র ও কিছু বিক্রাম পায় । কারণ চৰ্ৰ্ব্বণ
ও পরিপাক করিতেও অনেক বলের অপচয় হয় । মেঘ জাতীর
পক্ষে খইল বড় উপকারী পদার্থ । তাহাদিগকে ঘাস, দানা ও
মূলক জাতীয় ফসল প্রচুর দেওয়া কর্তব্য । যে মেঘ ওজনে একমণ
ত্রিশসের, তাহাকে দেড় মাস কাল কাঁচা ঘাস আধসের, তিনের
খইল আধপোরা এবং দশসের আলু গাজর বা তন্তুল্য অথ কোন
দ্রব্য খাওয়াইলে, তাহার ওজন দুইমণ হইবে এবং বিলক্ষণ
মাংসল হইয়া অধিক মূল্যে বিক্রীত হইবে ।

মেঘলোমে কশল, ফ্রানেল প্রভৃতি উৎকৃষ্ট পশমী কাপড় প্রস্তুত
হয় । মেঘলোমে পটাস বা ক্ষার আছে । লোম হইতে পটাস
পৃথক করিবার জন্য ফ্রান্সদেশে অনেক কারখানা আছে । এক
মণ লোম হইতে দেড়সের পটাস পাওয়া যায় । চরিবার সময়
পশুগণ যদি জমিতেই মলমূত্র ত্যাগ করে তবে যে জমিতে অনেক

দিন পর্য্যন্ত মেঘ চরে, সেখানকার মৃত্তিকার পটাস অনেক কমিয়া যায়। সেইরূপ কোন জমিতে দীর্ঘকাল গোচারণ করিলে তথাকার মৃত্তিকার অস্থিজনক পদার্থ এত কমিয়া যায় যে, বিশ বৎসর পরে ঐ জমির প্রতি বিঘার ৪৫ মণ অস্থিচূর্ণ সার না দিলে তাহাতে আর ঘাস জন্মে না। গোপালনের সঙ্গে সঙ্গে ছাগ মেঘপালন করাও কর্তব্য। ঐ সকল পশু হইতে উত্তম সার পাওয়া যায়, তন্নিম্ন ক্ষেত্রে একটা প্রধান পণ্য দ্রব্য।

সুচারুরূপে পশুপালন এক্ষণে হয় না, সুতরাং পুষ্টিকর খাদ্যের অপ্রাপ্ত্য হেতু মনুষ্যের শারীরিক দুর্বলতা ও অস্বাস্থ্য পূর্বাপেক্ষা এক্ষণে অধিক হইতেছে। পুষ্টিকর আহার মাত্রই আমরা পশুগণ হইতে পাইয়া থাকি। অতএব পশুপালনের দোষে আমরা প্রয়োজনীয়ত পুষ্টিকর খাদ্য স্থলভ নুল্যে পাইতে পারি না। আবার ঐ সকল দ্রব্য মহার্ঘ্য হইলে অথবা যথেষ্ট না পাওয়া গেলে উহাতে কৃষ্ণিমতা দোষ ঘটিয়া থাকে। এক্ষণে সর্বত্রই এই কৃষ্ণিমতা দেখা যায়। বিস্কট, বৃত, দুগ্ধ, তৈল বা অন্যান্য উপাদেয় বস্তু এক্ষণে পাওয়া কঠিন। রীতিমত পশুপালন করিতে পারিলে ঐরূপ প্রবঞ্চনা অনেক কমিয়া যাইবে এবং পশুপালক-গণও জীবিকানির্ভর করিতে পারিবেন।

পশুগণ যাহা আহার করে তাহার সারাংশ শারীরিক তাপ রক্ষা, পল্লিশ্রম, গমনাশ্রম ও শ্বাস প্রশ্বাস কার্য্যেই ব্যয়িত হইয়া যাহা অবশিষ্ট থাকে, তাহার কিয়দংশ শরীর হইতে বাহির হইয়া যায়, কিয়দংশ শরীরে থাকিয়া উহার পুষ্টি বর্দ্ধন করে। পশুগণকে স্থলকায় করিতে হইলে যে আহার দিতে হয়, তাহার সঙ্গে তৈলময় পদার্থ বাহাতে আছে, এমন দ্রব্য

মিশাইয়া দিলে অধিক ফলদর্শে। তিসির খইল অপেক্ষা তিসি উৎকৃষ্ট, উহার অভাবে কিছু তিসিতৈল যাবের সহিত মিশাইয়া দিলেও হইবে। গবাদির পক্ষে তিসি অতি পুষ্টিকর বস্তু এজন্য উহা তাহাদের খাদ্যরূপে ব্যবহার করা ভাল। তিন সের তিসি খইলের যে পুষ্টিকারিতা আছে, আধমণ আলু, ৫ সের জৈ অথবা ১০ সের শুকনো ঘাসের সেই পরিমাণ পুষ্টিকারিতা আছে।

শারীরিক পুষ্টির জন্য মিশ্র খাদ্য অধিক উপকারী। মধ্য মধ্যে খাদ্য পরিবর্তন করিয়া দেওয়া কর্তব্য। এক প্রকার খাদ্য অধিক দিন খাওয়ান ভাল নহে। আবাদ করিয়া যে ঘাস জন্মে তাহা পুষ্টিত হইবার পূর্বেই ছেদন করা কর্তব্য। উহা উত্তমরূপে শুকাইয়া রাখিবে, জল সংস্পর্শে উহা যেন পচিয়া কৃষ্ণবর্ণ দুর্গন্ধ ও বিকৃত না হয়। যে ঘাস পাকিয়া জমিতেই শুকাইয়া যায় তাহার আঁশ এত কঠিন হয় যে, পশুগণ তাহা সহজে পরিপাক করিতে পারেনা এবং তাহার তৈলময় অংশ অদ্রবণীয় হওয়াতে শারীরিক পুষ্টি বিধানের বিশেষ সহায়তা করে না। আলু, মূলা, গাজর প্রভৃতি মূলকজাতীয় উদ্ভিদ পশুদের জন্য ব্যবহার করিলে সকল সময়েই উহা পাওয়া যাইতে পারে এবং অধিক দিন রাখিলেও পচিয়া নষ্ট হয় না। বীট, শালগম, এরোকট প্রভৃতি ঐ জন্য চাষ করা কর্তব্য। ঘাস নানাপ্রকার আছে তাহারও চাষ করা মন্দ নহে।

সরিষা, নারিকেল, ও তিল প্রভৃতির খইল, তিসি খইল অপেক্ষা নিকৃষ্ট। যে খইলের তীব্র স্বাদ আছে পুরাতন হইলে তাহার তীব্রতা থাকেনা। যে গুলি সারক তাহাদের সহিত ধারক জ্বা মিশাইয়া দিতে হয়। যে গুলি পুষ্টিকর অথচ বিষাদ

তাহাদের সহিত কিছু গুড় মিশাইয়া দিলে পশুগণ ইচ্ছা পূর্বক তাহা খাইবে। তরাই প্রদেশে জলাশয়ের নিকটবর্তীস্থানে এক প্রকার গাছ জন্মে, উহা ৫৬ ফুট দীর্ঘ; উহার পাতা এরোকটের পাতার স্থায় এবং উহার মূল প্রায় একফুট দীর্ঘ, লালবর্ণ এবং কোমল। উহা ছোট ছোট করিয়া কাটিয়া খাওয়াইলে গাভীগণ স্বষ্ট পুষ্ট হয়। সর্বত্র উহার আবাদ করিলে চলিতে পারে। আত্ম-মৃত্তিকায় উহা উত্তমরূপে জন্মে।

যে তৃণ-শস্ত্রাদিতে তৈলময় পদার্থ অধিক আছে তাহা খাওয়াইলে গাভীগণ অতি পুষ্টিকর দুগ্ধ দেয়। দুগ্ধ ও তদুৎপন্ন দ্রব্যাদি স্তন্যপায়ী জীবমাত্রেয়ই পুষ্টিকর ও বলকারক। অনুবীক্ষণ যন্ত্রদ্বারা দুগ্ধ পরীক্ষা করিলে উহাকে বর্ণহীন এবং এলবুমেন, শর্করা, ও মাখন মিশ্রিত একটি তরল পদার্থ দেখায়। এই তরল পদার্থে অদৃশ্য শ্বেতবর্ণ ও স্বল্প চর্মাচ্ছাদিত অসংখ্য বর্তুলাকার মাখনের দানা ভাসমান থাকে। ঐ সকল শ্বেতবর্ণ দানার জন্ত দুগ্ধের বর্ণ শ্বেত হইয়া থাকে। দুগ্ধ মছন করিলে ঐ সকল দানার আবরণ ছিন্ন হইয়া তন্মধ্যস্থ মাখন দুগ্ধের উপর ভাসিয়া উঠে। দুগ্ধের উপর সর ও এইরূপে পড়িয়া থাকে।

জল, ক্ষীরশর্করা বা লাকটিন, এলবুমেন, কেসিন্ এবং কতকগুলি খনিজ পদার্থ দুগ্ধের উপাদান। উহা ক্ষার বা অম্ল ধর্ম্মাক্রান্ত নহে। স্তন্যমধ্যে অধিকক্ষণ থাকিলে উহা কিঞ্চিৎ বিকৃত হইতে পারে। একত্ব দুগ্ধ সঞ্চিত হইলেই দোহন করা কর্তব্য। প্রসবের পরেই গাভীগণের যে ঐষৎ পীতবর্ণ দুগ্ধ জন্মে তাহার মাদকতা গুণ আছে। এবং উহা অধিক ক্ষারযুক্ত হওয়াতে মন-

যেয় পানীয় নহে কিন্তু বৎসগণের বিশেষ উপকারী । কিছু দিন পরে উহা স্বাভাবিক অবস্থা প্রাপ্ত হইলে মনুষ্যের পানীয় হয় । মাহিষ দুগ্ধ অতি গুরুপাক উহাতে মাখনের ভাগ অধিক আছে । মাখন প্রস্তুত অতি সাবধানে করা কর্তব্য । যাহারা উহা প্রস্তুত করিবে তাহাদের শরীর ও বস্ত্রাদি পরিষ্কার রাখা উচিত, এবং দুগ্ধকময় স্থানে উহা কখন রাখিবে না । সের অতি অল্প পোষণ লবণ মিশাইলে মাখন শীঘ্র পচিবে না, এবং ব্যবহারের সময় পরিষ্কার শীতলজলে ধৌত করিলে উহার লবণাক্ততা দূর্য্য হইবে ।

চর্কির মাখনের উপাদান প্রায়ই এক প্রকার, এ জন্য ব্যবসায়ীরা স্বত ও মাখন কৃত্রিম করিয়া থাকে । রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা ঐ কৃত্রিমতা ধরা বড় সহজ নহে । মাখনের আপেক্ষিক ভার প্রতি সহস্রভাগের ৯১১ হইতে ৯১৯ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে, কিন্তু চর্কির আপেক্ষিক ভার প্রতি সহস্রভাগের ৯০৩ হইতে ৯০৫ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । চর্কির দ্রবণবিন্দু তাপমান মস্তের ১০৯ হইতে ১২০ ডিগ্রি পর্য্যন্ত, কিন্তু মাখনের দ্রবণবিন্দু ৯৪ হইতে ৯৭ ডিগ্রি পর্য্যন্ত হইয়া থাকে । অতএব কোন মাখনের আপেক্ষিক ভার, প্রতি সহস্রে ৯১১ ভাগের ন্যূন হইলেই তাহাকে কৃত্রিম বলিয়া স্থির করা যাইতে পারে । জাফ্রান দ্বারা রং করিলে মাখন অতি সুন্দর দেখায় । মাখন অপেক্ষা ঘৃতই লোকে অধিক ব্যবহার করে । গোদুগ্ধ মনুষ্যের পানার্থ ব্যবহৃত হওয়াতে গব্যঘৃত অধিক পাওয়া যায় না । মাহিষ দুগ্ধ গুরুপাক বলিয়া স্বত ও মাখন প্রস্তুত জন্ম ব্যবহৃত হয় । পরিপাক করিতে পারিলে মাহিষ দুগ্ধের স্থায় অল্প কোন দুগ্ধই তত পুষ্টিকর নহে ।

তৃতীয় অধ্যায় ।

জল বায়ু বিষয়ক বিবরণ ।



ঋতু পরিবর্তন, বৃষ্টি ও বায়ুপ্রবাহ প্রভৃতি কর্তৃকগুলি নৈসর্গিক ঘটনা পর্য্যবেক্ষণ করিয়া তাহার সংক্ষিপ্ত বিবরণ লিপিবদ্ধ রাখা উচিত । ঐ সকল ঘটনার প্রতি বিশেষ লক্ষ্য রাখিয়া কৃষিকার্য্য করায় অনেক সুবিধা আছে । এ দেশের মৃত্তিকা সম্ভাবতঃ উর্বরা এজন্য সার প্রয়োগের বড় অধিক আবশ্যক করে না । মধ্যে মধ্যে যে অজন্মা হয়, অতিবৃষ্টি, অনাবৃষ্টি, বজা এবং যে সময়ে আবশ্যক সে সময়ে বৃষ্টি না হওয়াই তাহার কারণ । দেশের সর্বত্র সমান বৃষ্টিপাত হয় না, অথবা কৃষকগণের প্রয়োজন মত বৃষ্টিপতন হয় না, অর্থাৎ যে সময়ে বৃষ্টি হইলে ফসলের উপকার হয় তাহার অনেক পূর্বে বা পরে হওয়াতে ফসলের বিশেষ উপকার হয় না ।

অনেক স্থান এরূপ আছে যে তথায় বৎসরের মধ্যে কেবল ২১ বার মাত্র বৃষ্টি পতন হয়, কিন্তু সেই সকল স্থানে অধিক পরিমাণে শিশির পাত হইয়া থাকে । কখন কখন শীত বা বসন্ত ঋতুতে বৃষ্টি বা শিলাবৃষ্টি হইয়া থাকে । ক্ষেত্রস্থ ফসলের পক্ষে শিলাবৃষ্টি অতিশয় অনিষ্টকর সুতরাং এই সকল অনিষ্ট পদ্ধিহার করিবার উপায় আছে কিনা দেখা কর্তব্য । বৎসরের মধ্যে কোন সময়ে কি পরিমাণ বৃষ্টিপতন, এবং শিশির কুণ্ডলিকা,

শিলাবৃষ্টি ও বায়ু প্রবাহাদি কিরূপ হইয়া থাকে, অতি যত্ন পূর্বক সে সকল বিবরণ, কৃষিক্ষেত্রের নিকটবর্তী কোন স্থানে রাখিতে হইবে । বৃষ্টি পতন সকল স্থানে সমান রূপে হয় না । পূর্বেরকার কয়েক বৎসরের বিবরণ পর্যালোচনা করিলে পর বৎসরের বৃষ্টি ও বত্মাদির প্রকৃত কাল পূর্ব হইতেই অনুমান দ্বারা একরূপ মোটামুটি স্থির করা যাইতে পারে এবং তদনুসারে বীজবপন, রোপণ ও শস্তক্ষেদনাদি কার্য্য, সময় বিবেচনা করিয়া করিতে পারিলে বত্মা বা অল্পবৃষ্টিতে ফসলের বিশেষ অনিষ্ট করিতে পারে না । বর্ষাকালের কোন সময়ে বত্মা হয় এবং কতদিন পর্য্যন্ত উহা স্থায়ী হয় ইহা বিশেষরূপে জানা আবশ্যক ।

যে সকল জমি কোন জলাশয়ের নিকটবর্তী, বৃষ্টির অপেক্ষা না করিয়া সেই সকল জমি জলসিঞ্চন দ্বারা আবাদ ও বীজ বপনের উপযুক্ত করা যায় । এরূপ করিলে বত্মাহইতে আশু ধাতুরক্ষা করা যাইতে পারে । যে স্থানে জলাশয় নাই সে স্থানে, খাল, পুকুরিণী বা বড় বড় কূপ খনন করিয়া রাখা কর্তব্য । প্রথমতঃ কিছু অধিক ব্যয় হইলেও, পুনঃ পুনঃ ক্ষতি স্বীকার করা অপেক্ষা বরং এই ব্যয় স্বীকার করা উচিত । উত্তর পশ্চিমাঞ্চলের কৃষকগণ জলসিঞ্চন জন্ত অনেক পরিশ্রম ও অর্থ ব্যয় করিয়া থাকে । যে রূপ করিয়া প্রাত্যহিক বিবরণ রাখিবার কথা পরে বলা যাইবে তাহার জন্ত কতকগুলি যন্ত্রের আবশ্যক হইয়া থাকে । তাপমান এবং বৃষ্টিমাপক যন্ত্র হইলেই মোটামুটি কার্য্য চলিতে পারে । ঐ সকল যন্ত্রের নির্মাণ কৌশল অতি সহজ, মূল্যও অল্প এবং কিরূপে উহাদিগকে ব্যবহার করিতে হয় সকলেই তাহা অনায়াসে শিখিতে পারেন ।

গ্রীষ্মকালে অধিক বৃষ্টি হয়না, বর্ষাকালই উহার প্রকৃত সময় । কখন কখন শীতকালেও বৃষ্টি হইয়া থাকে । শীতকালের বৃষ্টি রবিশস্ত্রের উপকার করে বটে কিন্তু অধিক হইলে অনিষ্ট করে । কোন কোন নদীখাত পূর্বাপেক্ষা এক্ষণে ভরাট হইয়া যাওয়াতে বার্ষিক বৃষ্টিপতনের গড় পরিমাণ নির্দিষ্ট থাকিলেও বস্তা হইয়া থাকে । অতএব কৃষিকার্য্যে এ সকল বিষয়ের প্রতি লক্ষ্য রাখা উচিত । যে দেশে বন জঙ্গল অধিক আছে সে দেশে অধিক বৃষ্টিপাত হইয়া থাকে, আবার ঐ সকল বন জঙ্গল কাটিয়া ফেলিলে তথায় আর পূর্বের ন্যায় বৃষ্টি হয় না ।

মিসর দেশ মরুভূমি বেষ্টিত থাকায় তথাকার বায়ুর তাপ পরিমাণ অধিক ; • এজন্য ঐ দেশে মেঘের সঞ্চায় হইলেই, বায়ু তাপে উহা বাষ্পীভূত হওয়ার পূর্বে বৃষ্টি হইত না । তথাকার নির্বৰ্ণতা দোষ দূর করিবার নিমিত্ত মিসরের স্থানে স্থানে বন রক্ষিত ও বহুসংখ্যক বড় বড় বৃক্ষাদি রোপিত হওয়ায়, এক্ষণে তথায় প্রতি বৎসর শীতকালে বৃষ্টি হইয়া থাকে । •

মৃত্তিকা সছিদ্র, এজন্য উহার মধ্যে বায়ু প্রবেশ করিতে পারে । মৃত্তিকার অভ্যন্তরে যত অধিক বায়ু প্রবেশ করে উহার উর্বরতা ততই বাড়ে । বৃষ্টিবিন্দুর সঙ্গে সঙ্গে মৃত্তিকামধ্যে বায়ু প্রবেশ করে এবং উহার ভিতর দিয়া জল যাইবার সময় পুরাতন বায়ুকে অপসারিত করিলে উপর হইতে নূতন বায়ু-প্রবেশের সুবিধা হয় । পুনঃ পুনঃ বৃষ্টি হইলে মৃত্তিকার মধ্যে পুনঃ পুনঃ বায়ু সঞ্চালিত হয় । যৌদ্দের সময় মৃত্তিকা যে তাপ শোষণ করে তাহা উহার কয়েক ইঞ্চি মাত্র নিম্নে পৌছয়ে, কিন্তু ঐ উত্তপ্ত ভূমির উপর বৃষ্টি পড়িলে উপরিস্থ তাপ নিম্নে সঞ্চালিত

হইয়া থাকে। তাপ ও আলোক উদ্ভিদের জীবন স্বরূপ স্রুতরাং মৃত্তিকার নীচে উদ্ভিদগণ যত দূর পর্য্যন্ত মূল বিস্তার করিতে পারে, ততদূর পর্য্যন্ত বায়ু ও তাপের সঞ্চার বৃষ্টির দ্বারা যেমন সূচাক্রমে সম্পন্ন হইতে পারে অথ কোন উপায়েই তেমন হয় না।

বৃষ্টিদ্বারা ভূমির উপরিস্থ দ্রবণীয় খনিজ পদার্থ সমূহ মৃত্তিকার নিম্নে সমভাবে সঞ্চারিত হয়। ভূমির উপরে যে বৃষ্টিপাত হয় তাহার ক্রিয়দংশ নিম্নাভিমুখে প্রবাহিত হয়, ক্রিয়দংশ বাষ্পাকারে উড়িয়া যায় এবং অবশিষ্টাংশ ভূমিতে প্রবেশ করতঃ নিম্নস্থ মৃত্তিকাকে আর্দ্র রাখে। প্রথমে যৌগে যখন উপরের মৃত্তিকা শুষ্ক হইতে থাকে তখন তাহার নিম্নস্থ আর্দ্র মৃত্তিকা হইতে বাষ্পকণা অদৃশ্যভাবে উপরে উঠিতে থাকে। বৃষ্টিকালে যে সকল দ্রবণীয় পদার্থ নীচে পড়িয়াছিল, তাহা ঐ বাষ্পোদগমন কালে পুনরায় উপরে উঠিতে থাকে। এমোনিয়া, নাইট্রোজেন ও কার্বন প্রভৃতি যে সকল পদার্থ বায়ুর সহিত মিশ্রিত থাকে, বৃষ্টিকালে ধৌত হইয়া ঐ সকল পদার্থ মৃত্তিকাতেই আনীত হয়। পটাস প্রভৃতি কতকগুলি পদার্থকে মৃত্তিকা, একরূপ ভাবে শোষণ করে, যে জলে উহা ধৌত হইতে পারে না। মৃত্তিকায় এই গুণ না থাকিলে অধিক বৃষ্টিপতন দ্বারা সকল ভূমিই অল্পকাল হইয়া পড়িত।

জল বায়ু বিষয়ক বিবরণ কিরূপে লিখিয়া রাখিতে হইবে, কেবল কয়েক মাসের এক এক দিনের বিবরণ উদাহরণ স্বরূপ পূর্বে পৃষ্ঠায় দেওয়া হইল। “যে স্থানে কৃষিকার্য্য করিতে হইবে সেই স্থানের বিবরণ রাখা প্রয়োজন। ভালিকার উপরে বৎসর ৩ মাসের উল্লেখ করিতে হইবে।

তারিখ ।	বৃষ্টিপতন ।	তাপাংশ ।	মন্তব্য ।
১২ই বৈশাখ ১.৫		৮৪°	প্রথম রাত্রি মেঘাচ্ছন্ন পরে সামান্য ঝটিকাও বৃষ্টি ।
৬ই আষাঢ়		৮৬°	বায়ু সঞ্চার নাই, শেষ রাত্রে পূর্বদিকে বাতাস বহিতে থাকে ।
২৭শে শ্রাবণ ৩.৮		৮২°	রাত্রি ২টা হইতে ৪টা পর্যন্ত অবিরত বৃষ্টি ।
৯ই পৌষ		৬৪°	প্রাতে কুষ্মটিকা ৮।০ টা পর্যন্ত ।
২০শে মাঘ		৬২°	বৈকালে মেঘ হইয়া রাত্রি ৮ টার পর অল্পবৃষ্টি, বিহুৎ ও শিলাবৃষ্টি ।

মন্তবোর স্থানে বায়ুর গতি, ও দিক নিরূপণ থাকাও প্রয়োজন । বৃষ্টিপতন সচরাচর ইঞ্চি ও ইঞ্চির দশমিকে প্রকাশিত হইয়া থাকে । ৩।০ সাড়ে তিন ইঞ্চি বৃষ্টিপতন হইয়াছে বলিলে সেই স্থানে সমস্ত দিন বা ২৪ ঘণ্টার মধ্যে যত বৃষ্টি পড়িয়াছে তাহা গড়াইয়া অথবা শুষ্কিয়া নাগেলে এবং ভূমি সমতল হইলে তাহার উপর ৩। ইঞ্চি গভীর হইয়া জল জমিয়া থাকিত ইহাই বুঝিতে হইবে ।

উপরে যে রূপ উদাহরণ দেওয়া হইল, সেইরূপ প্রতি মাসের প্রাত্যহিক বিবরণ ধারাবাহিক রূপে রাখিয়া, মাসের শেষে তাহার গড় করিয়া লইতে হইবে । মাসের সকল দিনে বৃষ্টি হয় না, যে দিন বৃষ্টি না হইবে সে দিন বৃষ্টির ঘরে শূন্য দিতে হইবে ।

৫২ বীজ, অঙ্কুরোৎপত্তি ও শস্যাদির বিবরণ ।

মাসের বৃষ্টি পতনের সংখ্যাগুলির সমষ্টিকে ঐ মাসের দিন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলেই দৈনিক বৃষ্টিপতনের গড় পাওয়া যাইবে । বর্ষা তিন্ন অল্প সময়ে কৃষিকার্যের অল্প জলের আবশ্যক হইলে কোন অলাশয় হইতে জমীতে জলসিঞ্চন করিতে হইবে । এক্ষণে জল তোলার নানা প্রকার স্থলভ যন্ত্র আবিষ্কৃত হইয়াছে । সেই সকল যন্ত্র ব্যবহার করিতে শিক্ষা করা উচিত । উচ্চ শ্রেণীর কৃষকগণ চেষ্টা করিলে অনারাসে যন্ত্রাদির প্রচলন করিতে পারেন এবং যন্ত্রের প্রচলন হইলে কৃষিজীবী ভদ্রলোকদিগের কৃষিকার্যে অনেক সুবিধা হইবে ।

চতুর্থ অধ্যায় ।

বীজ, অঙ্কুরোৎপত্তি ও শস্যাদির বিবরণ ।

গোধূম, তুল, দাইল, আলু প্রভৃতি মনুষ্যের প্রধান খাদ্য । নানাবিধ ঘাস, মূলকজাতীয় ফসল ও শস্যাদি পশুগণের খাদ্য । কতক গুলি সাধারণ লক্ষণানুসারে উদ্ভিদ মাত্রেরই শ্রেণীবিভাগ হইয়া থাকে । ধান, গোধূম, যব, ভুট্টা প্রভৃতিকে ধান্যজাতীয় শস্য কহে, কারণ উহাদের কতক গুলি সাধারণ লক্ষণ একই প্রকার । মটর, মসুর, মুগ, কড়াই, অরहर প্রভৃতিকে শিশুধারী বা শিশুজাতীয় শস্য কহা যায়, কারণ উহাদের সকল গুলির গুটি ধরে ইহাই তাহাদের একটি সাধারণ লক্ষণ । গোলআলু

মুলা, নানাবিধ আলু, ওলকপি, বীট, গাজর, সালগম, মান-
কচু, ওল প্রভৃতিকে মূলকজাতীয় ফসল বলা যায় ; সেইরূপ
আদা, ও হরিদ্রা এক শ্রেণীভুক্ত । শাক, কপি, বেগুন, পটোল
প্রভৃতিকে হরিৎফসল কহে, কারণ না পাকিতে কাঁচা অবস্থায়
উহাদিগকে তরকারির জ্ঞান ব্যবহার করা যায় । লাউ, কুমড়া,
শসা, ফুটী, ও তরমুজ প্রভৃতি আর এক শ্রেণীর অন্তর্গত এবং
যে সকল শস্য হইতে তৈল কাহির হয় উহারাও একটা স্বতন্ত্র
শ্রেণীর অন্তর্গত ।

বীজ হইতে গাছ জন্মে, এবং যে সকল গাছের বীজ হয় না
তাহাদের মূল বা কলম হইতে গাছ জন্মিয়া থাকে । ইক্ষু ও
বাঁশের কলম হইতে গাছ জন্মে । জল বায়ুর প্রকৃতি অনুসারে
দেশ বিশেষে কোন কোন বীজ সম্যক রূপে পরিপক হয় না,
সুতরাং তাহা হইতে সতেজ চারা জন্মে না, অথবা অধিকাংশ
বীজই অঙ্কুরিত হয় না । বঙ্গদেশ অপেক্ষা উত্তর পশ্চিম
প্রদেশে নীলের বীজ ভাল হয় । বঙ্গীয় নীলকরগণ তথা হইতে
বীজ আনাইয়া থাকেন । শীতপ্রধান দেশে কপির বীজ যেমন
ভাল হয়, গ্রীষ্মপ্রধান দেশে সেরূপ হয় না । এতদ্ব্যতীত দেশের
শীতাতপের নানাধিক্য প্রযুক্ত বীজ সকল কোন কোন স্থানে ভাল
রূপে অঙ্কুরিত হয় এবং কোন কোন স্থানে হয় না । এদেশে
যত্ন পূর্বক বীজ উৎপাদন করা প্রায়ই হয় না । বীজ ভাল না
হইলে চারা গুলি যে সতেজ হয় না, ইহা কৃষকগণ বিবেচনা করে
না, জমীতে যে ফসল উৎপন্ন হয় তাহারই কিয়দংশ বীজ রাখে ।

বীজ প্রস্তুত করিতে হইলে তৎসংক্রান্ত স্বতন্ত্র জমি নির্দিষ্ট রাখা
উচিত এবং সে জমীতে উত্তমরূপে জাবাদ ও সার প্রয়োগ করিতে

হইবে নতুবা উৎকৃষ্ট বীজ পাওয়া যাইবে না । রাখিবার দোষে ও বীজ নষ্ট হইতে পারে । যে সকল বীজ বিদেশ হইতে আনীত হয় সে গুলি হইতে ২।৪ বৎসর পর্য্যন্ত সতেজ চারা জন্মে, পরে আর সেরূপ জন্মে না, তখন আবার নূতন বীজ আনায়া ব্যবহার করিতে হয় । আলু, ইক্ষু ও কার্পাস প্রভৃতি কতক গুলি উদ্ভিদের বীজ ২।৪ বৎসর অন্তর পরিবর্তন করা আবশ্যক । ইক্ষুর অগ্রভাগ কাটিয়া কলমের আয় রূপে প্রবেশ করিলে তাহা হইতে গাছ জন্মে সেই কলমকেই কুবকেরা বীজ कहিয়া থাকে । মাঠে ফসল পাকিতে আরম্ভ হইবামাত্র তাহা কাটিয়া লইতে হইবে, কিন্তু বীজ রাখিতে হইলে গাছগুলি সম্পূর্ণ শুকাইয়া গেলে তবে কাটা উচিত ।

উপযুক্ত পরিমাণে তাপ ও আর্দ্রতা থাকিতে থাকিতে ভূমিতে বীজ বপন করিলে উহা অঙ্কুরিত হইয়া একাংশ মৃত্তিকার নীচে প্রবেশ করে ও অপরাংশ মৃত্তিকা ভেদ করিয়া উঠে উঠে । পূর্বোক্ত অংশকে মূল বা শিকড় কহে, এবং শেষোক্ত অংশ হইতে বৃক্ষ জন্মে । যে পর্য্যন্ত পত্র বহির্গত না হয়, এবং মূল মৃত্তিকার মধ্যে ভালরূপে প্রবেশ করিতে না পারে, সে পর্য্যন্ত অঙ্কুরগুলি জল ও বায়ু হইতে বাষ্প শোষণ করিয়া এবং বীজ মধ্যে শ্বেতসার ও গ্লুটেনকে তরল করিয়া তদ্বারা পুষ্ট ও জীবিত থাকে । বীজে শ্বেতসার ও গ্লুটেন যে অবস্থায় বিद्यমান থাকে, সে অবস্থায় উহারা জলে গলেনা সুতরাং তদ্বারা উদ্ভিদের পোষণ কার্য্য চলেনা । এই জন্য অঙ্কুরোৎপত্তির পূর্বেই বীজ মধ্যে এক প্রকার রাসায়নিক প্রক্রিয়া সংঘটিত হইয়া উক্ত দুইটি পদার্থ জলে দ্রবণীয় না হইলে, বীজ সকল ব্যর্থ অথবা অঙ্কুরেই

বিনষ্ট হইত । প্রকৃতির কেমন আশ্চর্য্য নিয়ম যে, অঙ্কুর জন্ম-
বার সময় উহার মূলদেশে এক প্রকার শ্বেতবর্ণের পদার্থ জন্মে ;
শ্বেতসার ও গ্লুটেনকে জলে দ্রব করিবার উহার অসাধারণ শক্তি
আছে ।

শ্বেতসার যখন ঐ রূপে দ্রব হইয়া রূপান্তরিত হয় তখন
উহারে “ডেক্‌ষ্ট্রিন” কহে । ইহাই উদ্ভিদ নির্ঘাসের একটি প্রধান
উপাদান । তৈলদ বীজে শ্বেতসার নাই কিন্তু উহার তৈল, শ্বেত-
সারের কার্য্য করিয়া থাকে । পরীক্ষা দ্বারা জানা গিয়াছে যে
তৈলদ বীজের তৈলময়পদার্থ, বায়ু অক্সিজেন সংযোগে শর্করা
এবং ডেক্‌ষ্ট্রিনে পরিণত হয় । যে পর্য্যন্ত অঙ্কুরটি শ্বেতবর্ণ
থাকে এবং উহাতে মৃত্তিকা হইতে রসের সঞ্চয় আরম্ভ হয়, সে
পর্য্যন্ত ঐ রসে মধুরাশ্বদন অনুভূত হইয়া থাকে, অর্থাৎ ডেক-
ষ্ট্রিন শর্করায় পরিণত হইতে থাকে । যখন অঙ্কুরটি হরিদবর্ণে
রঞ্জিত হইতে আরম্ভ হয় তখন আবার ঐ শর্করাই কাষ্ঠতন্তুতে
পরিণত হইতে থাকে । বীজ মধ্যে যে পরিমাণ শ্বেতসার ও
গ্লুটেন থাকে, তাহা অল্পকাল মধ্যেই অঙ্কুরের বর্জন ও পরিপুষ্টি
সম্পন্ন করিয়া নিঃশেষিত হইলে, ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চারাগুলি তখন স্বয়ং-
পত্র ও কাণ্ড দ্বারা বায়ু হইতে স্ব স্ব দেহ নিম্নাণোপযোগী পদার্থ
সংগ্রহ করিয়া বর্দ্ধিত হইতে থাকে ।

উদ্ভিদ-নির্ঘাসের শর্করা পরিবর্তিত হইয়া কাষ্ঠের উপাদান
ও আংশ ইত্যাদি নিম্নিত হইতে থাকে । প্রায়সকল উদ্ভিদেই
এইরূপ পরিবর্তন হইতে দেখা যায় । বৃক্ষাদির যে স্থান দিয়া রস
সঞ্চারিত হয় সেই স্থানেই শর্করা বা মিষ্টতা অধিক ; উহার মূল
হইতে উর্দ্ধদিকে ক্রমশঃ শর্করা হ্রাস হইয়া গিয়া অবশেষে পত্র ও

পল্লবাগ্রভাগে উহা কিছুই থাকে না। ইক্ষুদণ্ড গোঁড়ার দিকে যত মিষ্ট উপরের দিকে ভুত নহে। যান্ত্র গোধূমাদির শীষ জন্মা-ইবার কিছুদিন পরে উহাদের মধ্যে তৃণবৎ যে এক প্রকার তরল পদার্থ দেখা যায় প্রথমে তাহাতে অধিক শর্করা থাকে, পরে শস্তের দানা বাঁধিবার সময় ঐ মিষ্টতা থাকে না। দানাগুলি পুষ্ট হইলে তাহাদের শর্করা শ্বেতসারে পরিণত হয় এবং ঐ শস্ত যখন আবার অঙ্কুরিত হয়, তখন সেই শ্বেতসার শর্করায় পরি-বর্তিত হইয়া অঙ্কুরগুলিকে পোষণ করে।

ফল পাকিবার সময়েও সেইরূপ পরিবর্তনপরস্পরা লক্ষিত হয়। ফলগুলি প্রথমে স্বাদবিহীন বা কষায়, পরে অম্ল ও অব-শেষে মধুর হইতে দেখা যায়। এস্থলে ফলের অম্লতা শর্করায় পরিবর্তিত হয় অথবা উহার অন্য কোন উপাদান শর্করায় পরি-বর্তিত হইয়া উহার অম্লতাকে গুপ্ত রাখে।

অঙ্কুরোৎপাদনার্থ আলোকের বিশেষ প্রয়োজন। সূর্য্যালোক অঙ্কুরোৎপত্তির প্রধান সহায়, চন্দ্রালোক সে বিষয়ে বিশেষ অক্ষুণ্ণ নহে। আলোকের তাপ ও তজ্জন্ত বিশেষ প্রয়োজন, যে হেতু ৩৭° তাপাংশের নূন ও ১২৮° তাপাংশের অধিক, তাপে বীজ আদৌ অঙ্কুরিত হয় না। অত্যল্প তাপাংশে বীজের জীবনীশক্তি নষ্ট হয় না, কিন্তু ১৬৮° তাপাংশে উহা নষ্ট হয়। ৬৮° হইতে ৮৩° তাপাংশে যে বীজ অঙ্কুরিত হয়, তাহা হইতে সতেজ চারা জন্মে। মৃত্তিকা আর্দ্র থাকিতে থাকিতে বীজ বপন করা কর্তব্য। কোন কোন বীজ কুর্দমের উপর ছড়াইয়া দেওয়া হয়, তাহাতেও চারা জন্মে। নদীর চরে নীল, মুগ, কড়াই, মটর ইত্যাদির বীজ এইরূপে উগ্ধ হইয়া থাকে। উগ্ধ হইলে সকল

প্রকার বীজ সমান পরিমাণে জল বা বাষ্পশোষণ করে না । ধাতু-জাতীয় বীজ উহার ওজনের অর্ধেক, শিথীজাতীয় বীজ এবং ঘাসের বীজ, তাহাদের ওজনের সমান ও তৈলদ বীজ তাহার ওজনের ৮।১০ ভাগের এক ভাগ মাত্র জলশোষণ করিয়া এত ক্ষীণ হইয়া উঠে যে, উহাদের আবরণ বিদীর্ণ হইয়া যায় ।

এমোনিয়া, পটাস, সোডা ও কপূর প্রভৃতি জলে গুলিয়া তাহাতে বীজ ভিজাইয়া রাখিলে উহা অতি শীঘ্রই অঙ্কুরিত হইয়া থাকে । কপূরের অসাধারণ অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তি আছে । কপূর জলে গুলনা, স্পিরিট সংযোগে গলাইয়া পরে জল মিশাইতে হয় । মৃত্তিকা এবং জল বায়ুর অবস্থা বিবেচনা করিয়া মৃত্তিকার কত নীচে বীজবপন করিতে হইবে তাহা স্থির করা কর্তব্য । সচরাচর মৃত্তিকার ২।৩ ইঞ্চি নীচে বীজ বপন করিতে হয় । মৃত্তিকার এক ফুট নীচে বীজ বপন করিলে উহা মরিয়া যাইতে পারে, সুতরাং তাহাতে চারা জন্মে না । অঙ্কুরোৎপাদিকা শক্তিকেই বীজের জীবনীশক্তি কহে ।

জীবগণ যেরূপে জন্মে, সপুষ্পক উদ্ভিদের বীজ ও প্রায় সেই রূপেই জন্মে । সহস্রের নৈকট্য আছে এরূপ একজাতীয় দুই প্রকার উদ্ভিদ হইতে সহস্র বীজ উৎপাদন করা যায় । এই বীজোৎপন্ন উদ্ভিদে জনক ও জননী-উদ্ভিদের গুণ সমূহ বর্ত্তিয়া থাকে এবং সেই সকল গুণের উৎকর্ষ জন্মে । চীনদেশীয় চা ও ভারতবর্ষীয় চা গাছ হইতে যে সহস্র বীজ উৎপাদন করা হইয়া থাকে তাহা হইতে যে চারা জন্মে তাহার চা পূর্বোক্ত উভয় প্রকারের চা অপেক্ষা সর্ব্বাংশে উৎকৃষ্ট হইতে দেখা যায় এবং উহার মূল্য অধিক হইয়া থাকে । এছাড়া ভারতবর্ষীয়

চা-করণ দ্বিজাত বীজ অধিক পছন্দ করেন। এই বৈজাত্য জীব ও উদ্ভিদ উভয়ের মধ্যেই সংঘটিত হইতে পারে। মালিগণ জোড়কলম দ্বারা আম্র, লিচু, লেবু, কুল এবং গোলাপ প্রভৃতি নানাবিধ ফল ও ফুলের কত উৎকর্ষসাধন করিয়াছে।

রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা নিঃসংশয়ে প্রমাণিত হইয়াছে যে, উপযুক্তরূপে সার প্রয়োগদ্বারা যে শস্য উৎপন্ন করা হয়, বিনা-সারে উৎপাদিত শস্য অপেক্ষা তাহার গুণের কিছু ইतर বিশেষ হইয়া থাকে। উপাদানের তারতম্য প্রযুক্ত যেমন শস্যাদির ভাল মন্দ হইয়া থাকে, সেইরূপ কোন গাভীকে কেবলমাত্র শুষ্ক তৃণ খাওয়াইলে, সে যে দুগ্ধ দেয় তাহাতে পুষ্টিকর পদার্থ অত্যল্প থাকে। কিন্তু যে গাভীকে, ঘাস, দানা, তিসীর খইল গমের ভূঁসী প্রভৃতি তেজস্কর আহার দেওয়া যায় তাহার দুগ্ধ, অতিশয় পুষ্টিকর ও সুস্বাদ হয় এবং তাহাতে খনিজ উপাদান ও নবনীত অধিক মাত্রায় থাকে। ছাগ, মেবাদিকে ঘাস, দানা, খইল প্রভৃতি খাওয়াইয়া জঠপুষ্ঠ করিলে তাহাদের মাংস অধিক পুষ্টিকর ও সুস্বাদ হইয়া থাকে। আমরা শস্যাদি উৎপাদন করাকেই কৃষিকার্য্য বলিয়া থাকি কিন্তু ইংলণ্ড, ফ্রান্স প্রভৃতি দেশে পশু-পালনকেও কৃষিকার্য্য মধ্যে গণ্য করিয়া থাকে, কারণ শাক সবজী যেমন গ্রীষ্মপ্রধান দেশের খাদ্য, মাংসাদি সেইরূপ শীতপ্রধান দেশের খাদ্য।

খাদ্য দ্রব্য ও শস্যাদির পুষ্টিকারিতাগুণের পরীক্ষা পূর্বক তাহাদের মূল্য স্থির করা উচিত। কেবল আকার বা পরিচ্ছন্নতা দেখিয়া দ্রব্যাদির মূল্য স্থির করা উচিত নহে। এক জাতীয় নানা-বিধ শস্যের মধ্যে পুষ্টিকর পদার্থ যাহাতে অধিক আছে তাহারই

মূল্য অধিক হওয়া উচিত । স্থান বিশেষে কোন কোন দ্রব্য ভাল জন্মিয়া থাকে এক্ষণে উহা অধিক মূল্যে বিক্রীত হইয়া থাকে ।

শিল্প কৃষিকার্যের একটি অঙ্গ ; কারণ কৃষিজাত দ্রব্য ব্যবহার-যোগ্য করিবার জন্য শিল্পের সহায়তা আবশ্যিক । নীল, চা, রেশম, চিনি, তুলা প্রভৃতি উচ্চশ্রেণীর কৃষি মধ্যে গণ্য । সরিষা, তিসী, নারিকেল, এরও প্রভৃতির বীজ হইতে তৈল বাহির করা এবং তাহাকে পুরিস্কার করাও এক প্রকার শিল্পকার্য্য । শস্যচ্ছেদনও গাছ হইতে উহা পৃথককরণ ইত্যাদি অনেক কার্য্য যন্ত্রাদির দ্বারা সম্পন্ন করা যায় । যে সকল ফল, মূল, শাকসবজী, মনুষ্যের ব্যবহারের জন্য উৎপাদিত হয় তাহাকে হরিৎকসল বলে । এরোরুটের চাষ করীও লাভজনক কৃষিকার্য্য মধ্যে গণ্য ।

মেহাগি, শিশু, সেগুণ, ঞাল, কাঁঠাল, জাম, আম্র প্রভৃতি বৃক্ষ হইতে মূল্যবান কাষ্ঠ পাওয়া যায় অতএব ঐ সকল বৃক্ষ রোপণ করা কর্তব্য । বৃক্ষাদি রোপণ করিলে ভূমি উর্বর হয় । যে জমি নিষ্ফল হইয়া কোন ফসল ভালরূপ জন্মে না তাহাকে ঐ সকল বৃক্ষ রোপণ করিলে কিছু কাল পরে উহা উর্বর হইতে পারে, কারণ বৃক্ষাদি মূল দ্বারা মৃত্তিকার নিম্নস্থ খনিজ পদার্থ এবং পত্রদ্বারা বায়ু হইতে যে সকল পদার্থ শোষণ করে ঐ উভয় পদার্থ পত্র-পতন দ্বারা মৃত্তিকার উপরে সঞ্চিত হয় । এই রূপে অম্লকর জমীও কিছুদিন পরে উর্বর হইয়া থাকে । আমরা দেখিতে পাই যে, জঙ্গল বা বাগানের বৃক্ষাদি কাটিয়া আবাদ-যোগ্য করিলে প্রথমতঃ উহা অতিশয় উর্বর হইয়া থাকে । জমীতে কয়েক বৎসর ঘাস জন্মাইলেও উহা উর্বর হয় ।

• নানাবিধ ফল ও ফুলের বাগান তৈয়ার করাও কৃষিকার্যের

মধ্যে গণ্য । পাট, শণ, তিসি, নারিকেল প্রভৃতি হইতে ব্যবহার-যোগ্য আঁশ পাওয়া যায় । বিজ্ঞানের যত উন্নতি হইতেছে তৎসঙ্গে ঐ সকল পদার্থের আদর ও কাটুতি বাড়িতেছে । উহা ভিন্ন এদেশে বনে জঙ্গলে কত প্রকার আঁশ বিশিষ্ট উদ্ভিদ স্বভাবতঃ জন্মিয়া থাকে, সহজ উপায়ে ঐ সকল গাছ হইতে আঁশ বাহির ও উহাকে শুদ্ধ ও পরিষ্কার করিবার কৌশল উদ্ভাবিত হইলে তদ্বারা অর্থোপার্জন হইতে পারে । কাগজের কল, পাটের কল, নারিকেলের ছোবড়ার কারখানা জাহাজের পাইল ও ছাল্টি কাপড় প্রভৃতির জন্য পূর্বোক্ত আঁশ সকল আবশ্যক হয় স্মরণ্য অধিক মূল্যে বিক্রয় হইয়া থাকে ।

এক জনের দ্বারা সকল কার্য সুচারু রূপে সম্পন্ন হয় না বলিয়া অতি প্রাচীন কাল হইতে সমাজে শ্রমবিভাগ-প্রণালী প্রবর্তিত হইয়াছে । কৰ্ম্মকার লোকের কার্য ও কৃষিজ্ঞাদি নির্মাণ করে, গোপ জাতি গাভী পালন করে এবং দুগ্ধ ও তৎস্বৰূপ জব্যাদি প্রস্তুত করে । তদ্ব্যবসায় কার্পাস হইতে সূত্র প্রস্তুত ও বস্ত্রবয়ণ করে । মোদকগণ ইক্ষু ও খেজুর শুড় হইতে চিনি, মিছরি ও নানাবিধ মিষ্টান্ন প্রস্তুত করে । চা-কর ও নীল-কর গণ নীল ও চা প্রস্তুত করে । সেইরূপ এ দেশে আর এক শ্রেণীর লোকের আবশ্যক, তাঁহারা কেবল নানাবিধ সার প্রস্তুত করিয়া কৃষকগণকে বিক্রয় করিতে পারেন এবং কোন্ জমীতে কোন্ সার উপযুক্ত, কৃষকদিগকে সে পরামর্শ দিতে সমর্থ হন ।

স্বাভাবিক রসায়ন বিজ্ঞান উত্তমরূপে শিক্ষা করিয়াছেন তাঁহারা ইচ্ছা করিলে দেশের এই অভাব দূর করিতে পারেন । এই উপায়ে দেশের উপকার ও অর্থোপার্জন উভয়ই হইতে পারে ।

সারের যাবতীয় উপকরণ দেশমধ্যেই যথেষ্ট পাওয়া যায় ; কেবল উহা সংগ্রহ ও ব্যবহারোপযুক্ত করিয়া বিক্রয় করিলে কৃষক-গণ লইতে পারে । যদি কৃষকগণ জমি বা ফসল সংক্রান্ত কোন উপদেশ চাহে, তবে তাহাও সারপ্রস্তুতকারিগণ তাহাদিগের নিকট উপযুক্ত পারিশ্রমিক লইয়া অনায়াসে দিতে পারেন । ঐরূপ আর এক শ্রেণীর লোক ও আবশ্যক হইতে পারে, তাহারা পাশ্চাত্য সভ্যদেশ সমূহের প্রচলিত উৎকৃষ্ট কৃষিযন্ত্রাদির অহু-করণে দেশের মৃত্তিকা ও পশুদিগের বলের উপযুক্ত করিয়া যন্ত্রাদি নির্মাণ করিয়া বিক্রয় করেন । যদি দেশ মধ্যে কৃষিকার্য্য এই রূপ শূন্যন্যমে পরিচালিত হয় তবে অল্পকষ্টে অধিক হয় না অথচ কার্য্যক্ষেত্র প্রসারিত হওয়াতে অনেক নিষ্কর্য্য লোক যথেষ্ট কার্য্য পাইতে পারেন । এ দেশে কৃষিকার্য্যের স্থায়ী জীবিকানির্ব্বাহের, সহজ উপায় আর কিছুই নাই এবং উহা সকলেরই অনায়াসসাধ্য, জ্ঞানোপার্জন করিয়া যদি সকলে কৃষি ও শিল্পের উন্নতির চেষ্টা করেন তবে তাহারা দেশের প্রকৃত হিতৈষী ও প্রশংসনীয় হইয়া অক্লেশে জীবিকানির্ব্বাহ করিতে পারেন ।



পঞ্চম অধ্যায় ।

জমির সার ।

এক খণ্ড ভূমিতে দীর্ঘকাল শস্তাদি জন্মিলে সে ভূমির স্বাভাবিক উর্বরতার হ্রাস হইয়া থাকে, কারণ ফসলসমূহ মৃত্তিকা হইতে যে সকল পদার্থ আকর্ষণ করে তাহার কিছুই মৃত্তিকাতে ফিরিয়া আইসে না। কিছু কাল এইরূপ হইলে অবশেষে সে ভূমিতে আর ভানরূপ ফসল জন্মে না। যে ভূমির উপর বন জঙ্গল জন্মে তাহার উর্বরতা হ্রাস হয় না; কারণ বৃক্ষাদি মূল দ্বারা মৃত্তিকা হইতে যাহা শোষণ করে তাহার অধিকাংশ পত্রাদিতে বর্তমান থাকে, এবং সেই সকল পত্রাদি কাল ক্রমে ভূতলে পড়িয়া মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া যায়। কিন্তু কৃষিকার্য্যে এরূপ ঘটনা, কারণ চাষের উৎপন্ন দ্রব্য দেশদেশান্তরে প্রেরিত হয় ও দেশমধ্যেও ক্রিয়দংশ ব্যবহৃত হয়। মৃত্তিকার এই অভাব পূরণার্থ সার প্রয়োগ আবশ্যক হইয়া থাকে। গো, মেঘ, অশ্ব, ছাগ, মহিষ প্রভৃতি পশুর মল মূত্র নারের জন্ত ব্যবহৃত হয়। ঐ সকল জন্তকে ভালরূপ আহার দিলে উৎকৃষ্ট সার পাওয়া যায়। পূর্ব-অধ্যায়ে পশুদিগের আহারের বিষয় বর্ণনা করা হইয়াছে।

পশুগণের জাতি ও বয়স অনুসারে নারের গুণের বিভিন্নতা হইয়া থাকে। যুবা অপেক্ষা বৃদ্ধ পশুর সার অধিক তেজস্কর। এ দেশের ভূমি অতি উর্বরা, সার প্রায় ব্যবহার করিতে হয় না,

তথাপি অধিক ফসল জন্মাইতে হইলে সার প্রস্তুত ও রক্ষা করা এবং কিরূপে কৌন্ জমিতে উহা প্রয়োগ করিতে হয় ইত্যাদি, বিষয় জানা দরকার । এক জমিতে ক্রমাগত কিছুকাল ফসল উৎপাদন করিলে উহার পটাশ, নাইট্রোজেন এবং ফস্ফরাস নামক তিনটি প্রধান পদার্থ কমিয়া যায় । যে সারে ঐ তিনটি পদার্থই আছে তাহাকে “সাধারণ সার” এবং যে সারে উহার দুই একটি মাত্র আছে তাহাকে “বিশেষ সার” বলে ।

সার সচরাচর তিন প্রকার, জাস্তব, উদ্ভিজ্জ ও খনিজ । জীবশরীর হইতে যে সার পাওয়া যায় তাহাকে “জাস্তব সার” কহে । যথা, অস্থি, বিষ্ঠা ও মূত্র । গাছ পাল পচিয়া যে সার জন্মে তাহাকে “উদ্ভিজ্জ সার” এবং লবণ, সোরা, চূণ, ম্যাগনেসিয়া প্রভৃতিকে “খনিজ সার” কহে । খাণ্ড দ্রব্যের, স্থায় সারও দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়া থাকে যথা, “নাইট্রোজেনময়” ও “নাইট্রোজেনবিহীন” । সকল সারই কিছুদিন মৃত্তিকা সংলগ্ন থাকিলে পচিয়া মাটি হইয়া যায় । বৃষ্টির জলে সারের নাইট্রোজেন ধৌত হইয়া যায় । আটাল অপেক্ষা বেলে মৃত্তিকাতে বৃষ্টি দ্বারা নাইট্রোজেনের অপচয় অধিক হইয়া থাকে । বৃষ্টির সময় বায়ু হইতে নাইট্রোজেন ধৌত হইয়া ভূতলে পতিত হয় । আকাশে বিজ্যোৎ-প্রবাহ অধিক হইলে বায়ুতে নাইট্রোজেন জন্মে । অতএব বৃষ্টি দ্বারা যেমন নাইট্রোজেনের কিয়দংশ ধৌত হইয়া যায়, তেমনই আবায়ু বায়ু হইতে কিয়ৎ পরিমাণে উহা ভূতলে আনীত হওয়াতে উহার অপচয় অধিক হইতে পারে না ।

এদেশের কৃষকগণ পরিশ্রম ও যত্ন পূর্বক সার প্রস্তুত বা রক্ষা করিবার চেষ্টা করে না। নানাবিধ সার প্রস্তুত ও বিক্রয় করিয়া অনেকে তদ্বারা জীবিকা নির্বাহ করিতে পারে। এ বিষয়ে জমিদারগণের উৎসাহ দেওয়া ও সাহায্য করা কর্তব্য। নিঃস্ব কৃষকগণ বিনা সাহায্যে ঐ রূপ কার্যের অনুষ্ঠান করিতে পারে না। জমিতে প্রজার দখলিগত না জন্মিলে তাহারা উহার উৎকর্ষ সাধনে যত্নবান হয় না। জমিদার স্বয়ংও তাহার কোন উপায় করেন না। ভূমি উর্বরা হইলে জমিদারের লাভ আছে, অতএব প্রজাগণের জমির স্বত্ব অব্যাহত রাখা জমিদারের কর্তব্য। প্রজাগণ জমিদারের অধীনে থাকিয়া কোন রূপে উৎপীড়িত না হইলে সে বিষয়ে তাঁহাদের সর্বদা দৃষ্টি রাখা উচিত।

জাস্তব সার। অশ্ব, গো, মেঘ, মহিষ ও ছাগ প্রভৃতি গৃহ-পালিত পশুর বিষ্ঠা, মুত্র সচরাচর সারের জন্য ব্যবহৃত হয়। মুক্তিকার উর্বরতা সম্পাদক সকল পদার্থই উহাতে আছে। মল, মুত্র পৃথক পৃথক স্থানে রাখা কর্তব্য। গোবরের সহিত পরিত্যক্ত তৃণাদি মিশ্রিত হইলে সারের তেজ অধিক হয়। বাটার আব-জ্ঞনা ও ডম্বাদি সারের রাশিতে নিক্ষেপ করা ভাল। টাটকা সার জমি আবাদের অনেক পূর্বে প্রয়োগ করিতে হয়। সার অধিক দিন রাখিতে হইলে গর্ত কাটিয়া তন্মধ্যে, বৃষ্টির জল প্রবেশ না করিতে পারে এরূপ ব্যবস্থা করিয়া রাখা কর্তব্য। জল পড়িলে সারের প্রধান বস্তু নাইট্রোজেন মুইয়া যায়। গোবর অপেক্ষা অশ্বমল অধিক তেজস্বর এবং উহাতে জলীয় ভাগ অল্প আছে। গোবর অপেক্ষা অশ্বমল লীজাই পচিয়া মাটি হইয়া

যার এজন্ত উহাকে “উষ্ণসার” কহে এবং গোবর ধীরে ধীরে পচে বলিয়া তাহাকে “শীতল সার” কহে । গোবর অপেক্ষা মূত্র অধিক সারবান । ছাগ মেষাদির মলও অশ্ব মলের তুল্য হইয়া থাকে । মল অপেক্ষা মূত্রেই এমোনিয়া ও নাইট্রোজেন অধিক পরিমাণে আছে এজন্ত পশু মাত্রেই মূত্র উৎকৃষ্ট সার ।

মল ও মূত্রে পটাস, নাইট্রোজেন, ফসফরিক এসিড, এমোনিয়া প্রভৃতি পদার্থসমূহ আছে । শীত গ্রীষ্মাদি ঋতুভেদ, পশুগণের জাতি ও বয়স, এবং তাহাদিগকে খাওয়ানর রীতি অনুসারে, সারের অন্তর্গত উল্লিখিত পদার্থসমূহের নানাধিক্য হইয়া থাকে । গো, অশ্ব ও মেঘ, এক বৎসরে প্রত্যেকে যথাক্রমে ২৫০ মণ, ১৫০ মণ মলতাগ করে এবং ঐ কালের মধ্যে প্রত্যেকে ১০০ মণ, ৩৭ মণ ও ৫ মণ মূত্রতাগ করিয়া থাকে । যে সারে এমোনিয়া ও নাইট্রোজেন অধিক তাহার মূল্যও অধিক হইতে পারে । অশ্বের ও মেঘের মূত্র অধিক ক্ষারযুক্ত এবং উহাতে “হিপুরিক” নামক এক প্রকার এসিড আছে ; কিন্তু শূকর-মূত্রে উহার পরিবর্তে “ইউরিয়া” নামক একটি পদার্থ অধিক আছে ।

গো ও অশ্বের টাটকা মলের শতকরা ৭০ ভাগ জল ও ৩০ ভাগ জৈব ও অন্যান্য পদার্থ আছে । ঐ ৩০ ভাগের অধিকাংশই জলে গলে না, কিন্তু উহা পচিলে তাহার কিয়দংশ জলে গলে, তখন জমিতে দেওয়া উচিত । এই সময়ে উদ্ভিদগণ মূলদ্বারা উহার দ্রবীয় ভাগ আকর্ষণ করিতে পারে । নূতন সারের কেবল পটাস ভাগ জলে গলে, এমোনিয়া ও ফসফরিক এসিড জলে গলে না, সার পচিলে তবে উহার নাইট্রোজেন প্রভৃতি পদার্থ জলে দ্রবীয় হয় । নূতন সার ২১২ তাপাংশে গুঁড় হইলে তাহার যে ওজন

হয় উহার শতকরা ৭৮ ভাগ দ্রবণীয় জৈব পদার্থ থাকে কিন্তু পচিলে উহা ১৩ হইতে ১৬ ভাগ পর্য্যন্ত হইয়া থাকে এবং ৫৬ ভাগ দ্রবণীয় খনিজ পদার্থ জন্মে । সার রাসীকৃত থাকার সময়ে উহাতে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটিয়া থাকে । পচনকালে সারের দ্রবণীয় জৈব ও খনিজ পদার্থের আধিক্য হয়, উহাতে যে যে জৈব এসিড পূর্বে ছিলনা বা অল্পমাত্রায় ছিল, তদন্তর্গত নাই-ট্রোজেনবিহীন জৈব-উপাদান ও মিশ্রিত তৃণাদির পচনকালে সেই সকল এসিডের উৎপত্তি হইয়া থাকে ।

সারের পটাস, এমোনিয়া ও সোডা প্রভৃতির সহিত উহার এসিড সংযুক্ত হইয়া এক প্রকার কৃষ্ণবর্ণ দ্রবণীয় যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় । এইজন্য দেখা যায়, যে সাররীশি পচিয়া তাহা হইতে যে এক প্রকার তরল পদার্থ নিঃসৃত হয় তাহার বর্ণ কাল । সারে যে নাইট্রোজেন আছে তাহা হইতেই এমোনিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে । এমোনিয়া সংশ্লিষ্ট কোন কোন যৌগিক পদার্থের কতক এমোনিয়া বায়ুতে বিকীর্ণ হইয়া যায় । পচিবার সময় সারের জৈব পদার্থ কঁমিয়া যায় এবং খনিজ পদার্থ সেই পরিমাণে বাড়ে । সারের জৈবপদার্থ হ্রাস হইবার কারণ এই যে, পচন কালে উহা হইতে কার্বনিক এসিড, কার্বনিক অকসাইড, ও মার্সগ্যাস নামক কতকগুলি উদ্বায়ী জন্মিয়া বায়ুতে বিলীন হইয়া যায় । টাটকা সার অপেক্ষা শুষ্ক পচা-সারে নাইট্রোজেন অধিক থাকে । সারের গুণ, এবং জমিতে প্রয়োগ করিলে তদ্বারা কিরূপ ফল পাওয়া যায় তাহা পরীক্ষা দ্বারা স্থির করিতে পারা যায় । এক বিঘা জমিকে সমান সমান তিন ভাগ করিয়া প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় খণ্ডে যথাক্রমে

যদি, গো, অশ্ব ও ঘেষ এই তিন জন্তুর মলসার সমান পরিমাণে দিয়া খাত্ত বা গোধূম বপন করা যায় তবে ভিন্ন ভিন্ন সারের কার্যকারিতা ও ফসলের তারতম্য নিশ্চয়ই দেখা যাইবে ।

রৌদ্র ও বাতাসে সারের কিছুই নষ্ট হয় না, কিন্তু বৃষ্টি দ্বারা নষ্ট হইয়া থাকে । সাররাশি হইতে যে কৃষ্ণবর্ণ তরল পদার্থ বহির্গত হয়, উহাতে নাইট্রোজেন, পটাশ প্রভৃতি ভূমির উর্বরতা সম্পাদক সকল পদার্থ ই থাকে । বহুপূর্বক সার রক্ষা না করিলে উহা নষ্ট হইয়া যায় । অধিক পুরাতন হইলেও সার ভাল থাকে না । পূর্বোক্ত তরল পদার্থের সহিত চূণ কদাচ মিশাইবেনা, তাহা হইলে সারের প্রধান বস্তু এমোনিয়া নষ্ট হইবে । যদি উহার সহিত কিছু মিশান আবশ্যক হয় তবে জিপ্সম নামক পদার্থ মিশাইলে চলিতে পারে । সার ভাল হইলে শস্যের ফলন অধিক হয় । যাহারা সার রীতিমত রাখিতে পারেনা তাহারা জমি আবাদের ৬ মাস পূর্বে টাটকা সার প্রত্যহ জমিতে দিতে পারে, সে সময়ে উহা জলে ধৌত হইলেও মৃত্তিকার গুণে সারের কয়েকটি পদার্থ আকৃষ্ট হইয়া মাটিতেই উহা বর্তমান থাকে । টাটকা সার জমিতে দিবার পরেই ভূমি কর্ষণ করা কর্তব্য নহে । আটাল মৃত্তিকাতে টাটকা সার জমি আবাদের ৬ মাস পূর্বে এবং বেলে মৃত্তিকায় পচাসার জমি আবাদের কিছু পূর্বে দিতে হইবে । সার যত চূর্ণ হয় জমিতে ততই সমান রূপে ছড়াইয়া দিতে পারা যায় ।

গুয়ানাসার । দক্ষিণ আমেরিকার অন্তর্গত পেরু দেশের উপকূলে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপ ও পাহাড় আছে । ঐ সকল স্থানে এক প্রকার সামুদ্রিক পক্ষী বাস করে, তাহাদের সংখ্যা

এত অধিক যে অল্পকাল মধ্যে এক একটা দ্বীপ তাহাদের মৃত দেহ ও বিষ্ঠায় পূর্ণ হইয়া উঠে। শুষ্ক হইলে উহাকে গুয়ানো সার কহে, উহা অতি উৎকৃষ্ট সার। কৃষিকার্যের জন্য প্রতি বৎসর লক্ষ লক্ষ মণ ইউরোপে আনীত হইয়া থাকে। যে সকল স্থানে সমুদ্র তরঙ্গ বা জোয়ারের জল উঠে না এবং বৃষ্টি ও প্রায় হয় না, কেবল সেই সকল স্থানে এই সার প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়। সূর্য্যাকিরণে শুষ্ক হইলে পর উহা আর বিকৃত হয় না।

গুয়ানো সার ধূসর, পীত ও মেটে প্রভৃতি নানাবর্ণের হইয়া থাকে, ইহা চূর্ণ করা কঠিন এবং ওজনে অত্যন্ত হালকা। সারের প্রায় ষাটতীয় উপাদান ইহাতে যথেষ্ট পরিমাণে আছে। এমোনিয়া শতকরা ৬ হইতে ১৩ ভাগ, ফসফরিক এসিড ১০ হইতে ১৩ ভাগ, ক্ষার যুক্ত খনিজ পদার্থ ৭ হইতে ১৩ ভাগ, পর্য্যাপ্ত আছে। গন্ধকদ্রাবক যুক্ত হইলে উহা জলে গলে এবং জমিতে দ্রিয়ার সুবিধা হয়। ষাট ফসলের পক্ষে উহা অতি উৎকৃষ্ট সার। বীজবপনের পূর্বে বিঘা প্রতি এক মণ করিয়া জমিতে ছড়াইয়া মৈ দিয়া সন্মান করিতে হয়। সুপারফস্ফেট নামক সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া, ঘাস, শাক সবজী ও আলুর জমিতে দেওয়া হয়। এই সার প্রতি মণ ৫৬ টাকা মূল্যে বিক্রয় হইয়া থাকে।

অস্থিসার। অগ্নিতে হাড়ের জৈবাংশ পুড়িয়া গেলে উহা অতি হালকা হয়। জৈবাংশে ওসিন নামক একটা যৌগিক পদার্থ আছে। গোজাতীয় পশুর অস্থিতে যে ওসিন আছে, তাহার শতকরা ৫০ ভাগ কার্বন, ৭ ভাগ হাইড্রোজেন, ও ২৪ ভাগ

অকস্মিক এবং সামান্য পরিমাণে গন্ধক আছে। ওসিন জলে গেলেনা কিন্তু অধিক কণা লিক্ক করিলে উহা হইতে যে এক এককার কোমল পদার্থ বাহির হয় তাহা জলে গলে। কাষ্ঠাদি যুড়িবার জন্য যে শিরীষ ব্যবহৃত হয় তাহা হাড় হইতে প্রস্তুত হয়, ইহা ও ওসিনের সদৃশ পদার্থ। অস্থিতে যে যে পদার্থ আছে তন্মধ্যে ওসিন অতিশয় উৎকর্ষিত সম্পাদক। শুক হাড়ের ওজনের শতকরা লাঞ্চে চারি ভাগ এমোনিয়া আছে। গোহাড়ের শতকরা ৩২ ভাগ জৈব পদার্থ ও ৬৮ ভাগ ভস্ম বা খনিজ পদার্থ। শেযোক্ত পদার্থ মধ্যে কার্বনিক ডাইঅক্সাইড শতকরা ৬.২, ফসফরিক এসিড ৪০, ক্যালসিয়াম .২, ফ্লুরিন .৩, চূর্ণ ৫৩, ও ম্যাগনেসিয়াম .৩ ভাগ।

হাড় বড় হইলে পচিতে অধিক সময় লাগে এজন্য উহা চূর্ণ করিয়া জমিতে দিলে শীঘ্রই উহার ফল পাওয়া যায়, কিন্তু হাড় চূর্ণ করা সহজ নহে। হাড় চূর্ণ করিবার একটি সহজ উপায় আছে; হাড়ের ওজনের এক তৃতীয়াংশ আটাল মাটির কর্দম উহাতে মাখাইয়া একটি গর্তমধ্যে রাখিয়া ২১৩ ইঞ্চি পুরু করিয়া মাটিদ্বারা গর্তের উপরিভাগ ঢাকিয়া দিয়া, মধ্যে মধ্যে উপরকার মাটি চোনা দিয়া ভিজাইয়া দিতে হইবে। মাটি যেম সর্বদাই ভিজা থাকে, ২১১ মাস এইরূপে রাখিলে দেখা যাইবে যে পূর্বাপেক্ষা হাড় গুলি অনেক নরম হইয়াছে, তখন টেকিতে কুটিয়া চালিয়া লইলেই অস্থিচূর্ণ প্রস্তুত হইবে। পোড়াইলে হাড়ের নাইট্রোজেন নষ্ট হইয়া যায়, তাহা নাহলে উহা পোড়াইয়া সহজে চূর্ণ করা যায়। এদেশে সকল স্থানেই যথেষ্ট ভুগাড় আছে, সংগ্রহ করিলে প্রতিবৎসর অনেক হাড় পাওয়া যায়।

সংক্রামক রোগে এবং অযত্ন ও পালনদোষে প্রতিবৎসর যে কত গরু মরিয়া যায় তাহার ইয়ত্তা নাই, এতদ্ব্যতীত কসাই-গণও বিস্তর গোহত্যা করিয়া থাকে ।

ইউরোপীয় বণিকগণ চিনি পরিষ্কার করিবার জন্য অগ্নির অঙ্গার ব্যবহার করেন । ঐ কার্য্য হইয়া গেলে পরিত্যক্ত অঙ্গার চূর্ণ করিয়া জমিতে দিলেও চলিতে পারে । এই সার মূলকজাতীয় ফসল সমূহের এবং ঘাসের জমির পক্ষে বড় উপকারী । পক্ষী, সরীসৃপ, মৎস্য, তৃণভোজী ও মাংসাশী জন্তুগণের অগ্নির উপাদানের কিছু ইতর বিশেষ হইয়া থাকে । হাড়ের ক্যালসিক ফস্ফেট নামক একটি পদার্থ আছে, ভূমির যে তিনটি পদার্থ মৃত্তিকায় থাকিলে ভূমি উর্বর হয় ক্যালসিক ফস্ফেট উহাদের অন্যতম । যেস্থানে অপূর্ণাঙ্গ মৎস্য পাওয়া যায় সে স্থানে ভাঙ্গা সার রূপে ব্যবহৃত হইতে পারে । জান্তব পদার্থ মাত্রেরি উৎকৃষ্ট সার হইতে পারে । কোন কোন নগরে বিষ্ঠা হইতে এক প্রকার সার প্রস্তুত হইয়া থাকে । সকল সারই কিছু দিন পরে মৃত্তিকায় পরিণত হইয়া যায়, ইহা জানিয়াও লোকে বিষ্ঠার কথা শুনিলেই সেই মৃত্তিকা ও তাহাতে যে উদ্ভিদ জন্মে তাহার প্রতি অতিশয় স্বগাপ্রকাশ করিয়া থাকে ।

স্পারফস্ফেট সার । পূর্বে এই সার ইংলণ্ডে প্রচুর পরিমাণে হাড় ও গন্ধক দ্রাবক দ্বারা প্রস্তুত হইত, কিন্তু এক্ষণে যথেষ্ট অগ্নি তথায় পাওয়া যায় না, এজন্য অগ্নিতন্ত্র বা আঙ্গার এবং তদ্দেশীয় নানাবিধ খনিজ ফস্ফেট পূর্বোক্ত দ্রাবকে গুলাইয়া উহা প্রস্তুত হইয়া থাকে । এইসার জলে গলেনা, অধিক পরিমাণে গন্ধক দ্রাবক সংযোগে উহার উপাদানগুলি বিচ্ছিন্ন হইলে

তখন জলে গলে। এদেশে গন্ধকদ্রাবক প্রস্তুত করিবার কোন কারখানা নাই। এই দ্রাবক তিন প্রকারের আছে, তন্মধ্যে যাহাকে খেতদ্রাবক কহে তাহার আপেক্ষিক গুরুত্ব ১.৮৪৫ এবং উহাই হাড়ের সার প্রস্তুত জন্ত ব্যবহৃত হইয়া থাকে। সার ব্যবসায়ীরা প্রথমতঃ দ্রাবকের উগ্রতা ও খনিজ ফস্ফেটের উপাদান পরীক্ষা করিয়া কোন্ বস্তুর কি পরিমাণে আবশ্যক হইবে তাহা স্থির করেন

অস্থি কিংবা প্রস্তর খণ্ড গুলিকে প্রথমতঃ চূর্ণ করিয়া একটি আবদ্ধ পাত্রে স্থাপন করত প্রয়োজন মত গন্ধক দ্রাবক উহাতে ঢালিয়া দিয়া অনবরত নাড়িতে হয়। দ্রাবক সংযোগ মাত্র হাড় হইতে কার্বনিক অকসাইড, হাইড্রোফ্লুওরিক এসিড এবং ফ্লুওরাইড অব সিলিকন নামক তিনটি বিষাক্ত বাষ্প উঠিতে থাকে, ইহা বায়ুতে মিশিলে বায়ু বিষাক্ত হইয়া যায় এজন্য একটি দীর্ঘ লৌহনলের ভিতর দিয়া ঐ বাষ্প চালিত করা কর্তব্য। নলটি শীতল জলে মগ্ন রাখিলে উহার ভিতরের বাষ্প ঘনীভূত হইয়া বায়ু দূষিত করেনা। কয়েক ঘণ্টা পরে আবদ্ধ পাত্রের নীচের একটি দ্বার খুলিয়া দিলে অন্ত একটি আবদ্ধ পাত্রে প্রস্তুত সার পড়িবে। এইরূপে অনেক সার জমিলে, ২১১ মাস ঘরে রাখিয়া বস্তাবন্দী করিয়া বিক্রয়ার্থ প্রেরিত হয়। খনিজ সুপার-ফস্ফেট প্রস্তুত কালে উহার ক্রিয়দংশ দ্রবীভূত হয় না, তাহাতে অস্থিচূর্ণ বা জিপ্সম্ মিশ্রিত করিয়া পুনরায় দ্রবীভূত করিতে হয়। এই সার প্রস্তুত করার জন্ত এক প্রকার ছুড়ি পাথর ব্যবহৃত হইয়া থাকে। এই ছুড়ি পাথরকে খনিজ কস্ফেট কুহে। উহাতে হাড়ের সার ফস্ফেট আছে।

ফক্ফরিক এসিডের সহিত এলুমিনা, ম্যাগনেসিয়া ও ক্যাল-
সিয়ম সংযুক্ত হইয়া যে সকল ছড়ি পাথরের উৎপত্তি হয় উহা
ভূস্তরের কোন কোন স্থানে এত অধিক পাওয়া যায়, যে সার
প্রস্তুতের কারখানায় প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হইতে পারে ।
ইংলণ্ডের অন্তর্গত কেম্ব্রিজ শায়ারে মৃত্তিকার নীচে কপ্রোলাইট
নামক এক প্রকার ছড়িপাথর পাওয়া যায় । কেহ কেহ ঐ
প্রস্তর খণ্ড গুলিকে বিলুপ্ত জীবসমূহের রূপান্তরিত অস্থিকঙ্কাল
বলিয়া অনুমান করেন । উহাতে শতকরা ৫০।৬০ ভাগ কফেট,
১৫।১৫ ভাগ ক্যালসিক কার্বনেট, ৮।১০ বালুকা ও অস্বাভ্য পদার্থ
আছে । ঐ রূপ প্রস্তর স্পেন, নরওয়ে, ইউনাইটেড-ষ্টেট
প্রভৃতি অনেক দেশে পাওয়া যায় । চেষ্টা ও অনুসন্ধান করিলে
ভারতবর্ষেও উহা যথেষ্ট পাওয়া যাইতে পারে । নরওয়ের
পাথর সর্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট, ইহা অতি আশ্চর্য্যের বিষয় যে,
সুইডেন, নরওয়ের স্থায় উৎকৃষ্ট আকরিক পদার্থ পৃথিবীর অন্ত
কোন দেশেই দেখা যায় না । তথাকার লৌহ ঘেমন উৎকৃষ্ট
ছড়ি পাথর ও তরুণ ।

ইউরোপে যাহারা এই সারের কারখানা স্থাপন করিয়া উহার
ব্যবসায় করেন তাঁহারা বিপুল ধনশালী হইয়াছেন । সুপার-
ফক্ফেট সার অধিক দিন রাখিলে উহার দ্রবণীয় ফক্ফেট শতকরা
১ হইতে ৫ ভাগ পর্য্যন্ত কমিয়া যায় ; এজন্য বিচারালয়ে
ক্রেতা ও বিক্রেতার মধ্যে অনেক সময় প্রবন্ধনার অভিযোগ
উপস্থিত হয় । রসায়নবেত্তাগণ ফক্ফেট কমিয়া যাইবার কারণ
নির্দেশ এই করেন যে, ঐ সারের অন্তর্গত এলুমিনা ও লৌহের
যে অক্সাইড আছে তাহা উহারই ফক্ফরিক এসিডের সহিত

রাসায়নিক সংযোগে, ক্যালসিয়াম ফস্ফেট, এলুমিনিয়াম ফস্ফেট ও লৌহ ফস্ফেট প্রভৃতি যে কতকগুলি যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয়, তাহা জলে গলেনা । কোন কোন ভূভাগের এলুমিনা অক্সাইড ও লৌহঅক্সাইড দ্রাবকেও গলেনা । সুপারফস্ফেট জমিতে প্রয়োগ করিলে মৃত্তিকাস্থিত চূণের রাসায়নিক কার্যাবিশেষ দ্বারা, সারের দ্রবণীয় ফস্ফেট অবিলম্বেই অদ্রবণীয় ফস্ফেটে পরিবর্তিত হইয়া যায় । মৃত্তিকায়, লৌহ অক্সাইড, এলুমিনা ও ম্যাগনেসিয়া স্বভাবতঃই অল্প পরিমাণে আছে, মৃত্তিকায় চূণের অংশ না থাকিলেও এই সকল পদার্থ সংযোগে ফস্ফেট সার অধঃক্ষিপ্ত হওয়াতে জমির উপর গাঢ় মণ্ডের আকার ধারণ করে । বর্ষাকালে এই সার জমিতে দেওয়া কর্তব্য কারণ তখন এই মণ্ড জলে গলিয়া উদ্ভিদ পোষণ করিতে পারে ।

বঁাহারা হাড় স্পর্শ করিতে চাহেন না তাঁহারা খনিজ সুপারফস্ফেটসার অন্যরাসেই ব্যবহার করিতে পারেন । চিনি পরিকারের পর যে অস্থি-অঙ্গার পাওয়া যায়, চূর্ণ করিয়া তাহাও ব্যবহার করিতে পারেন । এই সার শাকসবজী, ধান, ইক্ষু, শিম্বী, ও মূলক জাতীয় সমুদয় ফসল এবং নানাবিধ ঘাসের জমিতে প্রয়োগ করিলে বিশেষ ফল পাওয়া যায় । প্রতি বিঘায় দুই মণ দিলেই যথেষ্ট হইয়া থাকে । কিন্তু যদি গোবরসার প্রচুর পাওয়া যায়, তবে উহার অর্ধেক দিলেই চলিতে পারে । জমিতে দিবার সময় এই সারের ২০ গুণ ভস্ম বা আটাল মৃত্তিকাচূর্ণ মিলাইয়া জমির উপর সমান ভাবে ছড়াইয়া দিতে হয় । ঘাসের জমিতে এই সার দিতে হইলে বৃষ্টির সময় দেওয়া উচিত ।

উদ্ভিজ্জ সার । জমিতে এই সার দিলে মৃত্তিকা সহিষ্ণু

হয় এবং তাহাতে নাইট্রোজেন জন্মে ।. কাঁচা গাছগাছালি রাসীকৃত করিয়া রাখিলে কিছু কাল পরে উহার ভিতর গরম হইয়া পচিতে আরম্ভ হয় । উদ্ভিদ মাত্রেই কাঁচা অবস্থায় পচিয়া থাকে, শুষ্ক হইলে শীঘ্র পচেনা । মাটির নীচে পুঁতিয়া রাখিলে গাছ গাছালি অতি শীঘ্রই পচিয়া থাকে, এই জন্য গাছ পালা গুলিকে কাঁচা 'অবস্থায় ভূমিকর্ষণ করিয়া মাটি চাপাদিলে সার দেওয়ার-কার্য্য হয় । কৃষকগণ খাতাদি ছেদন করিবার সময় ধানঝাড়ের গোড়ার কতকটা জমিতেই রাখিয়াদেয় ও ভূমিকর্ষণের পর উহা পচিয়া সার জন্মে । এইরূপ করায় জমিতে অল্প মাত্রায় উদ্ভিজ্জসার দেওয়া হয় ।

নীলকুঠিতে যে নীলের সিটি পাওয়া যায় তাহা উত্তম সার । আলুর জমি হইতে আলু তুলিয়া লইয়া উহার গাছ গুলিকে সেই স্থানে মাটি চাপা দিয়া রাখা বিধেয় । এরূপ করিলে অন্য সারের বড় প্রয়োজন হয় না । খইল মাত্রেই উদ্ভিজ্জসার । গাছ পালা পোড়াইয়া ভস্ম করিলেও সার হয়, বটে কিন্তু উদ্ভিজ্জ কাঁচা অবস্থায় জমিতে দেওয়া উচিত, কারণ পোড়াইলে সারের নাইট্রোজেন নষ্ট হইয়া যায় । চাক্ষেত্রে প্রতি বৎসর শীতকালে চা গাছ গুলি ছাটিয়া দেওয়া হয়, পরে জমি খনন কালে ঐ সকল কণ্ঠিত ডাল পালা মাটিতে পুঁতিয়া দিতে দেখা যায় । ইহাতেই চা ক্ষেত্রে কাঁচাসার দেওয়ার ফল হইয়া থাকে । নগরের যে সকল আবর্জনা ময়লার গাড়ি করিয়া লইয়া যায়, তাহা পোড়াইলে এক প্রকার সার প্রস্তুত হয় ।

জমিতে কাঁচাসার দিবার রীতি এদেশে নাই । কোমর কোন জমিতে যতাবতঃ এত আগাছা জন্ম যে কেবল হই

একবার লাঙ্গল দিয়া জমিতে চাষ দিলেই কাঁচা সার দেওয়া হয় ; কিন্তু ইহা মনে রাখা কর্তব্য যে, নিড়ান খরচ বাঁচাইবার ও জমিতে অধিক আগাছা না জন্মিতে পারে তজ্জন্ত ঐ সকল আগাছা পুষ্টিত হইবামাত্রই এবং বীজ জন্মিবার পূর্বেই ভূমি কুর্ষণ দ্বারা মারিয়া ফেলা কর্তব্য । এরূপ না করিলে অধিক আগাছা জন্মিয়া ফসলের সম্যক পরিপুষ্টির ব্যাঘাত করে ।

গ্রীষ্মকাল কাঁচাসার দিবার উপযুক্ত সময় । ঋতু পাল্লা তখন অল্প কাল অপেক্ষা সহরেই পচিয়া যায় । এ দেশে পুরাতন পুষ্করিণী, বিল, খাল ও খানা ডোবায়, শৈবাল ও পান্না প্রভৃতি নানাবিধ জলজ উদ্ভিদ যথেষ্ট পাওয়া যায় । যে সকল উদ্ভিদে খনিজপদার্থ অধিক আছে, সারের জন্ত তাহাই ব্যবহার করা উচিত । দেশী চিনি প্রস্তুত করিতে যে পাট সেওলা ব্যবহৃত হয়, চিনি পরিষ্কার হইয়া গেলে তাহা সারের জন্ত ব্যবহার করিতে পারা যায় । শৈবাল প্রভৃতিতে নাইট্রোজেন ও এমোনিয়া অধিক থাকায় তদ্বারা ভূমি উর্বর হইয়া থাকে ।

জলজ উদ্ভিদ ২।৩ ইঞ্চি মাটি চাপা পড়ে, এরূপ করিয়া জমিতে দিতে হইবে । আলুর জমিতে দিলে উহা দ্বারা গোবরসারের তুল্য ফল পাওয়া যায় । শুক খড় বিচালিও উত্তম সার ; কিন্তু শুক হইলে উহা সহজে পচেনা বলিয়া প্রথমতঃ পশুগণের শয়ান পাতিয়া দিয়া উহা মলমূত্রসিক্ত করিয়া লইলে শীঘ্রই পচিয়া যায় । পশুগণের খাত্ত ভূগাদি কখনই সারের জন্ত ব্যবহার করা উচিত নহে, বরং উহাদের খাইবার পরে যাহা নষ্ট প্রায় হইয়া যায় তাহাই সার রূপে ব্যবহৃত হইতে পারে । ফসলসমূহ পাকিয়া অতিশয় শুক হইয়া গেলে যদি তাহা ছেদন করা যায়

তবে উহাদের ভূগাদিতে ভূমির উর্বরতা সম্পাদক পদার্থের পরিমাণ হ্রাস হয় ও উহা পশুগণের অপকৃষ্ট খাদ্য হয় এবং তদুৎপন্ন বিষ্ঠাদিতে যে অধিক সারবত্তা থাকে না, কৃষকগণ এ বিষয় এক বারও চিন্তা করেন না। শুক ভূগাদি পচিতে আরম্ভ হইলে বেলে জমিতে এবং উহা পচিবার পূর্বে আটাল জমিতে দিতে হয়। খানের তুল, চাউলের কুঁড়ো ও ময়দার চোকল কয়েকদিন গোমূত্রে পচাইয়া, আলু, মূলা, গাজর, শালগম প্রভৃতির বীজের সহিত মাটিতে গর্ভ করিয়া পুঁতিয়া দিলে, ঐ বীজ সকল শীঘ্রই অঙ্কুরিত ও বর্দ্ধিত হয় এবং উহাদের আকার ও বৃহৎ হয়।

গাছ অপেক্ষা উহার বীজে সারের উপাদান অধিক থাকে, কিন্তু তাহা বলিয়া কেহ কখন খাদ্য শস্যাদি সারের জন্ত ব্যবহার করেন না। মনুষ্য ও গবাদির আহায়েব পর যাহা অবশিষ্ট থাকে তাহাই কেবল সারের জন্ত ব্যবহার করা যায়। পেষণ যন্ত্রে পিষ্ট হইয়া তৈল বাহির হওয়ার পর তৈলদবীজের যাহা অবশিষ্ট থাকে তাহাকে খইল কহে। খইল অতি উৎকৃষ্ট সার। তিসি, পোস্ত, তিল, সরিষা রেড়ি, নারিকেল, বাদাম, কার্পাসবীজ ও কুমুম প্রভৃতি নানাবিধ বীজ হইতে তৈল ও খইল প্রস্তুত হয়। প্রতি বিঘায় এক বা দেড় মণ খইল তাহার ২০ গুণ মৃত্তিকা চূর্ণের সহিত মিশাইয়া জমির উপরে ছড়াইয়া দেওয়া অথবা গর্ভ করিয়া বীজের সহিত পুঁতিয়া দেওয়া উচিত।

ইক্ষুক্ষেত্রে ও পানের বরজে খইল সারের ব্যবহার অধিক হইয়া থাকে। গোল আলুর জমিতে এই সার দিলে, আলু ছোট ও অল্প হয় এবং উহার পাতা ও গাছ অতিশয় সতেজ ও বড়

হইয়া যায় এবং ফলন অতি অল্প হয় । কোন ফসলের এই অবস্থা হইলে কৃষকগণ উহাকে “পাতাইয়া যাওয়া” কহে । খইলে শতকরা ৪।৫ ভাগ নাইট্রোজেন আছে, খইল পোড়াইলে শতকরা ৬ ভাগ ভস্ম অবশিষ্ট থাকে । এই ভস্মে পটাসিক ফসফেট যথেষ্ট পরিমাণে আছে । খইল শীঘ্র পচে এজ্ঞাত জমিতে দিলে উহা অনতিবিলম্বেই উদ্ভিদ পোষক হয় । অন্যান্য সায়ের সহিত খইল মিশাইয়া দিলে তাহাদের তেজ বাড়িয়া থাকে । পশুগণের আহারার্থ খইল প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয় ।

অজারচূর্ণ এবং ঝুল কালি এক প্রকার উদ্ভিজ্জ সার । উহার বায়ু ও মৃত্তিকার বিষাক্ত পদার্থ নষ্ট ও দুর্গন্ধ দূর করে এবং জলের লবণময় পদার্থের বিশ্লেষণ ও বায়ু হইতে অকসিজেন শোষণ করে । অজারের এই গুণ থাকায়, তরল সার, এমোনিয়া-দ্রবণ ও বিষ্ঠার সহিত সচরাচর ইহা মিশ্রিত হইয়া থাকে । ইহার অকুরোৎপাদিকা শক্তি আছে । ফুলের গাছের গোড়া খুড়িয়া তাহার চতুর্দিকে দিলে ফুলের রং উজ্জ্বল ও গাঢ় হইয়া থাকে । বাষ্পীয়বস্তুর ধূম নির্গম জন্ত যে চিমনি দৃষ্ট হয় তাহার মধ্যে যথেষ্ট পরিমাণে ঝুল ও ভূসা পাওয়া যাইতে পারে । ইহাতে এমোনিয়া, অক্সিপসম্, নাইট্রিকএসিড প্রভৃতি পদার্থ আছে । কোন কোন স্থানে ঘাসের জমিতে এই সার দেওয়া হয় । সব ও গমের ক্ষেত্রে এই সার সোডিক নাইট্রেটের স্থায় কার্য্য করিয়া থাকে এবং ফসলের, ফলন বাড়ে । গাজরের জমিতে বিঘাপ্রতি ১৮ মণ ঝুল ও ২ মণ লবণ মিশাইয়া দিলে প্রচুর ফসল জন্মে । প্রচুর অস্থিচূর্ণ এবং গোবর সার দিলেও সেরূপ ফসল জন্মে না । যে ঘাসের জমিতে এই সার দেওয়া

যায় সে জমিতে গাভী চরাইলে তাহাদের দুগ্ধে এক প্রকার অস্বাভাবিক গন্ধ ও স্বাদ অনুভূত হয়, এজন্য পশুপালকগণ ঐ জমির ঘাস ক্রয় করিতে ইচ্ছা করেনা ।

চূণসার । চূণমাটি, চাখড়ি, ঘুটিং, চূণপাথর প্রবাল ও সামুদ্রিক জীব বিশেষের আবরণ প্রভৃতিতে চূণের অংশ আছে । চাখড়ি, বা চূণপাথরের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ড একটি বোতলের । মধ্যে রাখিয়া, অল্প জলমিশ্রিত মিউরিয়েটিক এসিড ঢালিয়া দিলে উহা অবিলম্বেই ফুটিতে থাকে ও প্রভূত পরিমাণে কার্বনিক-ডাইঅকসাইড বাষ্প উথিত হয় । একটী প্রশস্ত পাত্রে চূণের জল রাখিয়া তাহার মধ্য দিয়া যদি ঐ বাষ্প চালিত করা যায় তবে, উহা দুগ্ধের ন্যায় হইয়া সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম শ্বেতবর্ণ কণিকা অধঃক্ষেপ করে তাহাকে “ক্যালসিক্ কার্বনেট” কহে । ইহার শতকরা ৪৪ ভাগ কার্বনডাইঅকসাইড এবং ৫৬ ভাগ চূণ । চাখড়ি, মার্কল পাথর ও চূণপাথরের অধিকাংশই ক্যালসিক্ কার্বনেট । চাখড়ির অণুসমূহ বিরল-সন্নিবিষ্ট এবং মার্কল পাথরের অণুসমূহ ঘনসন্নিবিষ্ট, এজন্য চাখড়ি অপেক্ষা মার্কল পাথর অধিক কঠিন ।

চাখড়ি ও চূণ পাথরের সমস্তই খনিজ পদার্থ নহে । পূর্বোক্ত পরীক্ষায় যে অধঃক্ষিপ্ত ক্যালসিক্ কার্বনেট পাওয়া যায় উহার অধিকাংশই সামুদ্রিক জীব বিশেষের অস্থিতূর্ণ বা প্রবাল দ্বীপ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে, অনুবীক্ষণ দ্বারা দেখিলেই তাহা স্পষ্ট জানা যায় । এক কালে ঐ সকল পদার্থ সার্গরগর্ভে নিহিত ছিল, বহুকাল পরে সে স্থানে চা খড়ির স্তর উৎপন্ন হইয়াছে, স্রোতো বিগ্ধাষ্ট শাগরতলে উক্ত স্তর গঠিত হওয়ার চাখড়ি ও

চূণাপাথরে অল্প মাত্রায় বালি ও মাটির স্থায়ী পদার্থ মিশ্রিত থাকে, তাহা দ্রাবকে গলেনা। চূণ ও ফস্ফরিক এসিড সংযোগে “ক্যালসিক ফস্ফেট” নামক এক প্রকার যৌগিক পদার্থ জন্মে। জীবিত বা মৃতাবস্থায় সামুদ্রিক জীবের অস্থি ও আবরণে উহা বিद्यমান থাকে।

চূণা পাথরেও ফস্ফরিক এসিড আছে ; উহাতে অদ্রবণীয় ভাগ যত অধিক, ফস্ফরিক এসিড ও তত অধিক থাকে। কারণ চাখড়ি ও চূণাপাথর, আদৌ যাহা হইতে উৎপন্ন হইয়াছে তাহা পুরাকালীন জীবাংশেষ মাত্র। জীব দেহের কোন কোন স্থানে গন্ধকের অংশ আছে এজন্য চাখড়িও চূণাপাথরেও গন্ধক-দ্রাবক দেখিতে পাওয়া যায়। উহা চূণ সংযোগে জিপ্সমের স্থায় দেখায়, কিন্তু উহার পরিমাণ অত্যল্প। ম্যাগনেসিয়া, বিস্তৃত বা বিমিশ্র অবস্থায় চাখড়ি বা চূণা পাথর মাত্রেই বিद्यমান থাকে।

ক্যালসিক কার্বনেট ও ক্যালসিক ফস্ফেট এই দুই পদার্থ দ্বারা সমুদ্রতলে প্রবালদ্বীপ নির্মিত হয়। এই দুই পদার্থের মতকরা ১৪ ভাগ জৈব পদার্থ, এজন্য প্রবাল-বালুকা প্রয়োগে ভূমি উর্ধ্বী হইয়া থাকে। শস্য শস্যাদি নানাপ্রকার জীবের আবরণ, সমুদ্রের তরঙ্গাঘাতে স্ফীতাকারে চূর্ণীকৃত হইয়া এক-প্রকার বালুকা জন্মে। অন্য বালি মিশ্রিত থাকায় উহাতে জৈব-পদার্থ অধিক থাকেনা। সাগরোপকূলের স্থান বিশেষে এই বালি যথেষ্ট পাওয়া যায়। গোচারণ-ক্ষেত্রে এবং যে সকল জমিতে উদ্ভিজ্জাত মৃত্তিকা অধিক, সেই সকল জমিতে ঐ বালুকা প্রয়োগ করিলে জমি উর্ধ্বী হইয়া থাকে। চূণামাটিতে ক্যালসিক কার্বনেট, চূণ, বালি, কদম, বা উদ্ভিজ্জাত মাটি বিভিন্ন

পরিমাণে মিশ্রিত আছে এবং উহাতে ৫ হইতে ৮.১৯ ভাগ ক্যালসিক্ কার্বনেট আছে । ফলতঃ উহাতে চুণের ভাগ অধিক থাকিলেই কৃষিকার্যের অধিক উপযোগী হইয়া থাকে ।

বিশুদ্ধ চুণাপাথর পোড়াইলে প্রতি মনে ২৫ সের চুণ পাওয়া যায় । ঘুটিং অথবা চুণাপাথর পাথুরিয়া কয়লা বা কাষ্ঠ দ্বারা ভাটিতে পোড়াইলে অগ্নিতাপে উহার অন্তর্গত কার্বনিক এসিড বাষ্পাকারে উড়িয়া গিয়া বিশুদ্ধ চুণ অবশিষ্ট থাকে । ইহাকেই বাথারি চুণ বলে । পোড়াইবার পর উহার জারকতা গুণ জন্মে । চুণের আশ্বাদন উগ্র ও কারয়ুক্ত ; জল বা জলীয় বাষ্প শোষণ করিয়া প্রথমত উহা ধূমিত হয় ও ফুটিয়া উঠে পরে স্বতঃই ধূলার আয় চূর্ণ হইয়া যায় । চুণের ওজনের ৩৭২ গুণ শীতল জল মিশাইয়া স্থিরভাবে রাখিলে তাহার উপরে যে পরিষ্কার জল জমে, তাহাকেই চুণের জল কহে । ধূলার আয় চূর্ণ দেখাইলেও চুণে শতকরা ২৪ ভাগ জল থাকে, ইহারই রাসায়নিক নাম “হাইড্রেট অব লাইম” । পোড়ান চুণে জল না দিয়া যদি অনাবৃত স্থানে রাখা যায়, তবে উহা বায়ু হইতে বাষ্প শোষণ করতঃ চূর্ণীকৃত হইয়া যায় ; এরূপ হইলে উহাতে “হাইড্রেট অব ক্যালসিয়ম্ ও কার্বনেট অব ক্যালসিয়ম্,” এই উভয় পদার্থই জন্মে ।

জলমিশ্রিত হইলেও পোড়ান চুণের জারকতা গুণ নষ্ট হয় না, কিন্তু এই রূপে চূর্ণ হইবার পরে যদি খোলা বাতাসে কিছু দিন রাখা যায়, তবে উহা বায়ু হইতে কার্বনিক এসিড শোষণ করিয়া পুনরায় কার্বনেটে পরিবর্তিত হইয়া যায় । চুণের এই গুণ থাকায় এতদ্বারা বায়ু পরিশুদ্ধ ও দুর্গন্ধ দূর হইয়া থাকে ।

পোড়ান চূণ জল সংযোগে যেমন একদিকে ধুলার স্থায় চূর্ণ হইতে থাকে, তেমনই আবার উহা বায়ু হইতে কার্বনিক এসিড শোষণ করিতে থাকে, এই উভয় প্রক্রিয়াই যুগপৎ নির্বাহ হয় । এজন্ত জমিতে প্রয়োগ করিবার কিছু দিন পরে উহার জারকতা গুণ লুপ্ত হইয়া অপেক্ষাকৃত কঠিন হইয়া যায় ।

বাথারি চূণ ধুলার স্থায় হইলে জমির উপর সহজেই ছড়াইয়া দিতে পারা যায় ; না পোড়াইয়া চূণাপাথর চূর্ণ করাও সহজ নহে এবং তাহা হইলেও উহার জারকতা গুণ জন্মে না । এই জারকতা গুণেই চূণ মৃত্তিকাস্তর্গত জৈবপদার্থের উপর সম্যক কার্যকারী হইয়া থাকে । জারকতা গুণ না থাকিলে চূণ দ্বারা আশু ফল পাওয়া যাইত না । চূণাপাথরে লৌহ ও গন্ধকের অংশ আছে ; পাথুরিয়া কয়লাতেও গন্ধকের অংশ আছে এজন্ত কয়লা দ্বারা চূণ পোড়াইলে, কয়লার অন্তর্গত গন্ধক ও বায়ুর অকসিজেন চূণের সহিত সংযুক্ত হইয়া জিপসম নামে একটা র্যোগিক পদার্থ জন্মে, এবং চূণাপাথরে স্বভাবতঃ যে পরিমাণ জিপসম আছে তাহার কিঞ্চিৎ বৃদ্ধি পায় ।

চূণাপাথরে বালি ও মাটির স্থায় যে পদার্থ দৃষ্ট হয় তন্মধ্যে সিলিকা আছে । পোড়াইবার সময় এই সিলিকা চূণের সহিত সংযুক্ত হইয়া “ক্যালসিক সিলিকেট” নামক একটি র্যোগিক পদার্থ জন্মে । উদ্ভিদগণ বাথারি চূণ, ক্যালসিক সিলিকেট ও মৃত্তিকা হইতে স্ব স্ব দেহনিৰ্ম্মাণোপযুক্ত, প্রয়োজন মত সিলিকা গ্রহণ হয় । চূণাপাথর দাহন রাসায়নিক ও শ্রামিক কার্যের ফল । রাশি রাশি পাথর চূর্ণ করিতে কত পরিশ্রমের

আবশ্যক, কিন্তু উহা পোড়াইয়া জল ঢালিয়া দিলেই কত সহজে তাহা সম্পন্ন হয় । যে জারকতা গুণে চূর্ণ, মৃত্তিকার উদ্ভিজ্জ পদার্থকে বিস্মিষ্ট করতঃ মৃত্তিকার অন্যান্য উপাদানকে শিথিল ও উদ্ভিদপোষণযোগ্য করিয়া দেয়, না পোড়াইয়া কেবল মাত্র চূর্ণ করিলে তদ্বারা সে ফল পাওয়া যায় না । চূর্ণের ষৌগিক পদার্থগুলি সাক্ষাৎসহজে ভূমি উর্বরা করে ; কিন্তু চূর্ণ স্বয়ং ভূমি উর্বরা করেনা ।

মৃত্তিকার প্রকৃতি, ভূমিকর্ষণের গভীরতা এবং মাটিতে উদ্ভিজ্জ পদার্থ কি পরিমাণে আছে, এই সকল বিষয় অগ্রে বিবেচনা করিয়া, জমিতে কি পরিমাণ চূর্ণ কত দিন অন্তর দিতে হইবে তাহা স্থির করা উচিত । আর্দ্র-ভূমিতে অধিক চূর্ণের আবশ্যক এবং অগভীরকর্ষিত জমিতে অল্পমাত্রায় চূর্ণ দিতে হইবে । পুরাতন ঘাসের জমিতে মধ্যে মধ্যে অল্প মাত্রায় চূর্ণ ছড়াইয়া দেওয়া উচিত । বন, জঙ্গল কাটিয়া আবাদযোগ্য জমিতে এবং অনেক দিনের পতিত ঘাসের জমিতে প্রথমতঃ অধিক মাত্রায় চূর্ণ দেওয়া কর্তব্য । ধাত্ত ও গোধূমের জমিতে ১০।১২ বৎসর অন্তর কিছু অধিক মাত্রায় চূর্ণ দিলে ভাল হয় ।

চূর্ণ স্বভাবতঃই মৃত্তিকার নীচে যাইয়া পড়ে । লাঙ্গল দ্বারা মৃত্তিকা উল্টাইয়া দিলে আবার উপরে উঠে । উদ্ভিজ্জ-জাত মৃত্তিকার অধিক চূর্ণের প্রয়োজন । আঁটাল মৃত্তিকার জল নিঃসরণের বন্দোবস্ত অগ্রে করিয়া পরে তাহাতে চূর্ণ দিলে বিশেষ উপকার পাওয়া যায় । বেলে মৃত্তিকাতে যদি আর্দ্রতা ও উদ্ভিজ্জাবশেষ অধিক না থাকে তবে সে জমিতে অন্য সারের সহিত চূর্ণ মিশাইয়া দেওয়া উচিত । যে সারের সহিত চূর্ণ

মিশাইলে সারের কোন বিকৃতি জন্মে না কেবল সেই সারের সহিত চূণ মিশাইতে পারা যায়। মলমূত্রাদি জাস্তব-সারের সহিত চূণ সংযোগ করা উচিত নহে। উৎকৃষ্ট জমি মাত্রই অল্প মাত্রায় চূণ আছে। এদেশের জমিতে যে রূপ চাষ দেওয়া হয় তাহাতে ১০।১২ বৎসর অন্তর বিঘাপ্রতি ৩।৪ মন চূণ দেওয়া যাইতে পারে, অথবা অল্প মাত্রায় প্রতি বৎসরে বিঘাপ্রতি ২।১ মণ দিলেই যথেষ্ট হয়।

ঘাসের জমিতে চূণের আশ্চর্য ফল দেখিতে পাওয়া যায়। ঘাসগুলি কোমল, নিবিড়, ও পশুগণের পক্ষে সুস্বাদু ও অতিশয় পুষ্টিকর হইয়া থাকে। অত্যন্ত কঠিন আটাল মৃত্তিকাও চূণ প্রয়োগে অপেক্ষাকৃত হালকা হয়, কসলের ফলন বাড়ে, শস্তের গুণ ভাল হয় এবং উহা শীঘ্রই পরিপক হইয়া থাকে। চূণ দ্বারা জমির কীটাদি নষ্ট হয়। চূণ দেওয়া জমিতে যে যব জন্মে তাহা হইতে উৎকৃষ্ট সূরা প্রস্তুত হয় এবং সে জমিতে মূলকজাতীয় ফসল উৎপাদন করিলে তাহা এত পুষ্টিকর হয় যে, উহা খাইয়া পশুগণ বিলক্ষণ হুষ্ট পুষ্ট হইয়া উঠে।

গাভীগণকে ঐ ফসল বা ঘাস খাওয়াইলে তাহাদের হৃৎকের পরিমাণ অনেক বাড়ে, ও তাহাতে মাথনের ভাগ অধিক হয়। গ্রীষ্ম কালেও ঐ জমিতে অনেক দিন পর্যন্ত ঘাস কাঁচা থাকে। চূণ দ্বারা জমির যে উপকার হয় তাহা দীর্ঘকাল স্থায়ী হয় না। প্রতি বৎসর কিছু কিছু হ্রাস হইয়া অবশেষে চূণ প্রয়োগের পূর্বে মৃত্তিকার যেরূপ অবস্থা ছিল পরেও সেইরূপ অবস্থা প্রাপ্ত হয়। তখন সে মৃত্তিকা পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে উহাতে যত চূণ দেওয়া হইয়াছিল মাটিতে তাহার কিছুই নাই, এবং

পুনরায় চূণ না দিলে তাহাতে কোন ফসল ভাল রূপে জন্মে না ।

নানা কারণে চূণ জমি হইতে অপসৃত হয় । ঘাসের জমিতে চূণ দিলে তাহা নীচে পড়ে । পুনঃ পুনঃ কর্ষিত জমিতে ঐ অধঃপতিত চূণ হুই একবার উপরে উঠে বটে, কিন্তু শেষে এত নীচে পড়িয়া যায় যে, কর্ষণ সময়ে লাঙ্গল-ফলক ততদূর পর্য্যন্ত প্রবেশ করেনা । ফসলসমূহ মৃত্তিকা হইতে ন্যূনাধিক পরিমাণে চূণ শোষণ করে । বৃষ্টির জলে ক্যালসিক্ কাঁচিনেট্ দ্রব হয় । এজন্য বৃষ্টিকালে অনেক চূণ জমি হইতে ধৌত হইয়া যায় । উদ্ভিজ্জাদি পচিবার সময়ে তাহা হইতে যে এসিড্ জন্মে তদ্বারাও চূণ দ্রবীভূত ও বৃষ্টিতে ধৌত হইয়া যায় । অতএব যে স্থানে মধ্যে মধ্যে বৃষ্টি হয় সে স্থানে পুনঃ পুনঃ চূণ দেওয়া কর্তব্য ।

ভূমিতে চূণ ব্যবহার করিতে হইলে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি স্মরণ রাখা কর্তব্য । জৈব বা উদ্ভিজ্জ পদার্থ যে মৃত্তিকায় অল্প পরিমাণে আছে তাহাতে চূণ দিয়া কোন ফল হয় না । চূণ দিবার পর প্রথম বৎসর অপেক্ষা দ্বিতীয় ও তৃতীয় বৎসরে তাহার ফল অধিক পাওয়া যায় । যতদিন পর্য্যন্ত উহা ভূমির উপরিভাগে অর্থাৎ এক ফুট গভীর মৃত্তিকামধ্যে থাকে ততদিন পর্য্যন্তই উহার কার্য-কারিতা দৃষ্ট হয় । চূণ দিলে ভূমির জৈব ও উদ্ভিজ্জ পদার্থ সমূহ সত্ত্বরেই নিঃশেষ হইয়া যায়, নতুবা ঐ সকল পদার্থ অনেক দিন পর্য্যন্ত মৃত্তিকায় বর্তমান থাকে । এই পদার্থ সমূহ নিঃশেষ হইলে তখন সে জমিতে চূণ দিলেও আর কোন ফল দর্শনা । পূর্বে বলা হইয়াছে যে চূণ স্বয়ং কোন কার্য্য করেনা, অত্যাশ্রয় উপাদানকে কার্য্যকারী করিয়া দেয় । মৃত্তিকায় যদি কোন এসিড্ থাকে, তবে

চূণ দিলে তাহা নষ্ট হয় এবং ঐ এসিড্ চূণ সংযোগে যে কতকগুলি দ্রবণীয় যৌগিকপদার্থ উৎপাদন করে তৎসমুদায় সাক্ষাৎসম্বন্ধে উদ্ভিদ পোষণ করিয়া থাকে ; কিন্তু ঐ সকল পদার্থ দ্রবণীয় বলিয়া বৃষ্টিতে ধৌত হইয়া যাইতে পারে । চূণ ও এসিড্ সংযোগে আরও কতকগুলি অদ্রবণীয় পদার্থ জন্মে তৎসমুদায়ও মৃত্তিকাতেই বর্তমান থাকে অথচ বৃষ্টিতে ধৌত হয় না । এই অদ্রবণীয় পদার্থ মৃত্তিকার লৌহ, ম্যাঙ্গানিজ ও এলুমিনাঘটিত কতিপয় লাবণিক পদার্থের বিশ্লেষণ করিয়া উদ্ভিদের অনিষ্টকারী পদার্থকে নষ্ট করে । শেষোক্ত লাবণিক পদার্থ তিনটী সচরাচর মৃত্তিকাতেই বর্তমান থাকে ।

মৃত্তিকায় যদি পটাস্, সোডা ও এমোনিয়া ঘটিত কোন যৌগিক পদার্থ থাকে, তবে তাহা হইতে পটাস্, সোডা, এমোনিয়া প্রভৃতি চূণের শক্তি বিশেষ দ্বারা বিলুপ্ত হইয়া উদ্ভিদপোষণ করিয়া থাকে । উদ্ভিজ্জ পদার্থ বা মৃত্তিকার জৈববাংশ পচিবার সময় অতি ধীরে ধীরে নাইট্রোজনের উৎপত্তি হয় । কিন্তু জমিতে তাজা চূণ প্রয়োগ করিলে ঐ কার্য্য নীঘ্রই সম্পন্ন হয় ও নাইট্রোজন পৃথক হইয়া পড়ে । এই নাইট্রোজন হইতে প্রথমে নাইট্রিক এসিড্ ও পরে এমোনিয়ার উৎপত্তি হইয়া থাকে । মূল দ্বারা উদ্ভিদগণ ঐ উভয় পদার্থই শোষণ করিতে পারে ।*

বাথারি চূণ কিরূপে কার্বনেট অব লাইমে পরিণত হয়, পূর্বে তাহা বলা হইয়াছে । কার্বনেট হইলে চূণের জারক-গুণ বিলুপ্ত হয়, তখন উহা দ্বারা জমির দুইটী উপকার হইয়া

থাকে । প্রথমতঃ চূণের কার্বনেট উদ্ভিদ পোষণ না করিলেও মৃত্তিকার অন্যান্য পদার্থকে উদ্ভিদ পোষণোপযোগী করিয়া দেয় এবং মৃত্তিকার অম্লত্ব নষ্ট করে । দ্বিতীয়তঃ উদ্ভিদাদি পচিবার সময় মৃত্তিকায় যে নাইট্রিক এসিড্ জন্মে তৎসংযোগে চূণের কার্বনেট, নাইট্রেট অব ক্যালসিয়াম্ নামক নোরার তুল্য কার্যকারী একপ্রকার দ্রবণীয় যৌগিকপদার্থ উৎপাদন করে, উহা অতি উৎকৃষ্ট সার । লালসল, কোদাল প্রভৃতি কৃষিযন্ত্র দ্বারা মৃত্তিকা যত অধিকবার উল্টাইয়া পাণ্টাইয়া দেওয়া যায়, ততই উহাতে নানা প্রকার নাইটাইট ও নাইট্রেট স্বভাবতঃ জন্মিয়া থাকে ।

অধিক চূণ দিলে কঠিন আটাল মৃত্তিকাও এত শিথিল হইয়া পড়ে যে, তাহাতে কোন ফসল জন্মে না, সুতরাং কয়েক বৎসর সেই জমি পতিত রাখিতে হয় । হালকা মৃত্তিকা অথবা জঙ্গলাদি কাটিয়া যে জমি আবাদ করা যায়, তাহাতে অধিক চূণ দিলে এত শিথিল হয় ও ফাঁপিয়া উঠে যে, আঘাত করিলে ঢপ্ ঢপ্ শব্দ করে এবং পদভরে বসিয়া যায় । ভূমির এই অবস্থা হইলে তাহাতে অতিরিক্ত চূণ দেওয়া হইয়াছে বুঝিতে হইবে । ঐরূপ জমিতে প্রায় কোন ফসলই জন্মে না । উহার মৃত্তিকা পরীক্ষা করিলে দেখা যায় যে, চূণের আধিক্য জন্ত মৃত্তিকার উর্বরতা নষ্ট হয় না, কিন্তু উহা অতি শিথিল ও ছিদ্ৰ হওয়ায়, বায়ু প্রবাহ কালে উদ্ভিদাদির মূল ভূমির উপর স্থির থাকিতে পারে না । রোলা-রের স্থায় কোন ভারি বস্তু দিয়া চাপিয়া দিলে বা বুটের দ্বারা চূণ ধোঁত হইলে কিংবা গড় মাটির নীচে গড়িয়া গেলে

মৃত্তিকা ক্রমশঃ কঠিন হইয়া যায়। জমির উপর গো মেষের পাল বিচরণ করিলেও মৃত্তিকা কঠিন হয়।

চূণাধিক্য বশতঃ মৃত্তিকা কেন এত শিথিল হয় ও ফাঁপিয়া উঠে, তাহার প্রকৃত কারণ এ পর্য্যন্ত স্থিরীকৃত হয় নাই। অনেকে এই অনুমান করেন যে, মৃত্তিকায় যে চূণ দেওয়া হয়, কিছুকাল পরে তাহা চূণের কার্বনেটে পরিণত হইয়া যায়। মৃত্তিকাস্থ উদ্ভিজ্জ পদার্থ গলিত হইয়া বায়ু সংযোগে এক প্রকার এসিড্ উৎপাদন করে। কার্বনেট অব্ লাইম্ এই এসিড্ সংযোগে কার্বনিক এসিড বাষ্পে পরিণত হয়। সোডা ওয়াটারে এই বাষ্প থাকায় যে কারণে বোতলের কাক খুলিবার সময় উহা সশব্দে বেগে নিক্ষিপ্ত হয় এবং পাউরুটীর মধ্যভাগ যে কারণে মোচাক বা স্পঞ্জের আয়ু নহিঁদ্র হয়, সেই কারণে মৃত্তিকার নীচে ঐ বাষ্প জন্মিয়া উপরের মৃত্তিকাকে ফাঁপাইয়া তুলে। কঠিন মৃত্তিকায় এই ফাঁপ বৃদ্ধিতে পারা যায় না, কিন্তু হালকা মৃত্তিকা অনায়াসে ফাঁপিয়া উঠে। যে পর্য্যন্ত চূণ মৃত্তিকা হইতে অপসারিত না হয় বা কৃত্রিম উপায়ে মৃত্তিকা কঠিন না করিয়া দেওয়া যায়, সে পর্য্যন্ত মৃত্তিকায় ফাঁপ থাকে। অতঃস্থান হইতে কঠিন মৃত্তিকা আনিয়া ফাঁপা জমির উপরে দিলে অথবা কর্ষণ দ্বারা নিম্নস্থ মৃত্তিকা উপরে উঠাইয়া দিলে শিথিল মৃত্তিকা দৃঢ়ীকৃত হয়।

চূণসার দিলে কয়েক বৎসর পর্য্যন্ত জমিতে প্রচুর ফসল জন্মে, পরে ক্রমশঃ ফসলের পরিমাণ কমিয়া যায়। মৃত্তিকাস্থ জৈবপদার্থের সহিত চূণ সংযুক্ত হইলে রাসায়নিক পরিবর্তন সংঘটিত হইয়া যে পদার্থ জন্মে, তাহা

উদ্ভিদগণকে সতেজ ও বর্দ্ধিত করে। জৈবপদার্থ ভূমির উর্বরতার প্রধান উপাদান। চূণের শক্তিবিশেষের দ্বারা ভূমির খনিজ উপাদানের কিয়দংশ বিযুক্ত হইয়া উদ্ভিদ-পোষণ করে। জমিতে যত বার ফসল উৎপাদন করা যায়, প্রত্যেকবারে মৃত্তিকার কতকগুলি উপাদান উদ্ভিদমূল দ্বারা আকৃষ্ট হয়। চূণ প্রয়োগ করিলে জমি অতিশয় উর্বর হয়, কিন্তু উহার জৈব ও অজৈব উভয় পদার্থই অল্পকাল মধ্যে ব্যয়িত হওয়ায় সে' উর্বরতা অধিক দিন স্থায়ী হয় না। আবার জমি অধিক উর্বর হইলে তাহাতে এক বৎসরে উপর্যুপরি দুই তিন বার ফসল উৎপাদন করা আবশ্যক হয় ; সুতরাং চূণ প্রয়োগ না করিলে দুই তিন বৎসরে মৃত্তিকার যে সকল উপাদান নিঃশেষিত হইত, চূণ প্রয়োগ করিলে তাহা এক বৎসরেই নিঃশেষিত হইয়া অল্পকাল মধ্যেই ভূমি অনুর্বর হয়। কিন্তু কৃষক সুবিজ্ঞ হইলে উপযুক্ত পরিমাণে অত্যন্ত সার দিয়া জমির সেই অভাব পূরণ করিতে পারেন।

খনিজ ও লাবণিক সার। নাইট্রোজেন, অজৈবপদার্থ ও তদন্তর্গত কতকগুলি উপাদান উদ্ভিদের বিশেষ উপকারী। কোন কোন খনিজ বা লাবণিক পদার্থে ঐ সকল উপাদান যথেষ্ট পরিমাণে থাকায় তাহা সাররূপে ব্যবহৃত হয়। আস্তব সার পচিবার সময়ে ঐ সকল উপাদান জন্মে। অনেক বড় বড় নগরে এক্ষণে গ্যাসের আলো ব্যবহৃত হয়। 'পাথুরিয়া কয়লা' হইতে গ্যাস প্রস্তুত হয়। গ্যাস প্রস্তুত করিবার সময়ে কয়-লার অন্তর্গত নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেন পরস্পর সংযুক্ত হইয়া এমোনিয়া গ্যাস জন্মে। প্রথমতঃ ইহাতে অনেক ময়লা

মিশ্রিত থাকে, পরে পরিকৃত করিবার সময় অধিকাংশ এমোনিয়া ঘনীভূত হয় এবং কার্বনিক এসিড, এসিটিক এসিড, প্রসিক এসিড, মার্সগ্যাস, আলকাতরা ও অন্যান্য অনেক পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া এক প্রকার তরল পদার্থের উৎপত্তি হয় তাহাকে “লাইকর এমোনিয়া” বলে । এক মণ ভাল করলা হইতে দুই সের লাইকর এমোনিয়া পাওয়া যায় এবং উহার প্রতি পাঁচ সেরে অর্ধ পোয়া হইতে দেড় পোয়া পর্যন্ত এমোনিয়া প্রস্তুত হয় । এক সের এমোনিয়া দ্বারা ভূমি যত উর্বরা হয়, চারি সের সলফেট অব এমোনিয়া দ্বারাও ভূমি তত উর্বরা হইয়া থাকে । গ্যাসের কারখানায় লাইকর এমোনিয়া হইতে এমোনিয়া, নানাবিধ মনোররক এবং সুগন্ধি দ্রব্য প্রস্তুত হইয়া থাকে ।

নগরের পথগুলি জল দিয়া ভিজাইবার জন্য এক প্রকার জলের গাড়ি আছে, ঐরূপ গাড়ি করিয়া চারি পাঁচ গুণ জলমিশ্রিত লাইকর এমোনিয়া ঘাসের জমিতে দিলে প্রচুর ঘাস জন্মে । বর্ষা ভিন্ন অন্য ঋতুতে এই সার জমিতে দিলে প্রথমতঃ ঘাসগুলি দৃশ্যবৎ হইয়া যায় পরে বৃষ্টি হইলেই যথেষ্ট ঘাস জন্মে । চারাগুলি যখন ছোট ছোট থাকে সেই সন্ময়ে খাল গোধূমাদির জমিতে পূর্বোক্ত প্রকারে এই সার দেওয়া যায় । ভস্ম, করাতের গুঁড়া প্রভৃতিতে ঐ তরলসার মিশাইয়া মূলকজাতীয় উদ্ভিদের গোড়ায় বা গর্ভমধ্যে উহাদের বীজের সহিত পুঁতিয়া দিলে বিশেষ ফল পাওয়া যায় । লাইকর এমোনিয়া দিবার কয়েকদিন পরেই সে জমিতে অস্থিচূর্ণ বা জরানো সার দেওয়া উচিত ।

কার্বনেট্ অব্ এমোনিয়্যার জ্ঞান অতিশয় উৎকৃষ্ট । মাথাধরিলে উহার আত্মাণে মাথা ছাড়ে । জল মিশাইয়া অমিতে দিলে উদ্ভিদ সকল সতেজে বর্দ্ধিত হয় । কিন্তু উহার মূল্য এত অধিক যে, সারের জন্ত তাহা ব্যবহার করা যায় না । গ্যাসের কারখানায় লাইকর এমোনিয়া হইতে কার্বনেট অব্ এমোনিয়া, সল্ফেট অব্ এমোনিয়া ও মিউরিয়েট অব্ এমোনিয়া প্রস্তুত হয় । অর্ধ ছটাক কার্বনেট অব্ এমোনিয়া পাঁচ সের জলে গুলিয়া, গোলাপ প্রভৃতি ফুল কিংবা কলমের চারায় দিলে কীটাদি মরিয়া যায় ও চারাগুলি বিলক্ষণ সতেজ হয় । সল্ফেট অব্ এমোনিয়্যার শতকরা ২৩ ভাগ এমোনিয়া আছে । কিন্তু উহাতে উদ্ভিদের অনিষ্টকারী এক প্রকার বিষাক্ত পদার্থ আছে তাহার নাম “এমোনিক্ সল্ফোসিয়ানাইড্” ।

সল্ফেট অব্ এমোনিয়াতে “পূর্বোক্ত বিষাক্ত পদার্থ আছে কিনা পরীক্ষা দ্বারা তাহা জানা যায় । মিউরিয়েটিক বা হাইড্রোক্লোরিক এসিডে অল্প পরিমাণে লৌহ বরিশা দ্রব করিয়া, অল্প জল মিশ্রিত সল্ফেট অব্ এমোনিয়্যার দ্রবণ সংযোগ করিলে যদি সেই মিশ্র তরল পদার্থ লালবর্ণ হইয়া উঠে, তবে উহাতে ঐ বিষাক্ত পদার্থ বর্তমান আছে বুঝা যায় । যে সকল অমিতে ফল্ফেট ও উদ্ভিজ্জ পদার্থ যথেষ্ট পরিমাণে আছে, কিন্তু উদ্ভিদের পোষণোপযোগী হইতে হইলে বেক্রম বিকৃত হওয়া আবশ্যক তাহা হয় নাই সুতরাং মূলিকা বা উদ্ভিদে উপর কোন কার্য্য করিতেছে না, কেবল সেই সকল অমিতে কার্বনেট্ অব্ এমোনিয়া প্রয়োগ করা যাইতে পারে । অস্থি বা খইল চূর্ণ ও ডব্ব একত্র মিশাইয়া

নিম্বেজ ও শুকপ্রায় উদ্ভিদের গোড়ার ছড়াইয়া দিলে চারা ভরি সতেজে বাড়িতে থাকে । ঘাস ও খাশ জাতীয় কসলে এই সার দিলে গাছগুলি সতেজ হয় ।

অপরিষ্কৃত এমোনিয় ক্রোরাইড্, সল্ফেট্ অব এমোনিয়া অপেক্ষাও উৎকৃষ্ট সার । পরিষ্কৃত হইলে উহাতে শতকরা ৩২ ভাগ এমোনিয়া থাকে । উহার লবণাংশ কসলের কোন উপকার করে না ; কিন্তু উহার দ্রবণ, ক্যালসিক্ ফল্ফেট্কে কিয়ৎ পরিমাণে দ্রব করিয়া দেয় । বায়ুতে সামান্য পরিমাণে এমোনিয়া আছে । অনেকের বিশ্বাস যে সমুদ্রের উপর দিয়া প্রবাহিত হয় বলিয়া দক্ষিণের বায়ুতে লবণের অংশ আছে । বসন্ত ঋতুর প্রথমে ও শীত ঋতুর শেষে আমাদের দেশে যে দক্ষিণ বায়ু প্রবাহিত হয় তাহা বুট ও অরহরের অনিষ্টকারী । বঙ্গদেশের দক্ষিণে বঙ্গোপসাগর আছে, উহার উপর দিয়া উত্তরাভিমুখে মৌসুমীবায়ু প্রবাহিত হইয়া থাকে, অভাব উক্ত বিশ্বাস নিতান্ত অমূলক বলিয়া বোধ হয় না । এমোনিয়া ঘটিত সকল প্রকার লাবণিক পদার্থই খাশজাতীয় কসলের বড় উপকারী তদ্বারা খাশ জাতীয় কসলের কলন বাড়ে । খনিজ সার অন্যান্য সারের সহিত মিশাইয়া জমিতে না দিলে শস্তের দান্য কিছু বড় ও ভারী হয় । ঘাসের জমির পক্ষেও ইহা উৎকৃষ্ট সার, কিন্তু শিশী জাতীয় কসলের বিশেষ উপকার করে না ।

এমোনিয়া ঘটিত লবণসার, শাকসবজীর উপযুক্ত নহে । কল্ফটসারের সহিত উহা মিশাইয়া দিলে মূলকজাতীয় উদ্ভিদের উপকার করে বটে, কিন্তু উহা সচরাচর অন্ত্যস্ত

সারের সহিত মিশাইয়া বিঘা প্রতি ১৭ বা ১৮ সের দিতে হয় । সলফেট অব্ এমোনিয়া গ্রীষ্মকালে জমিতে দেওয়া কর্তব্য । কারণ তখন মৃত্তিকা হালকা এবং সচ্ছিন্ন থাকে, কিন্তু বর্ষার সময় উহা ধৌত হইয়া যাইতে পারে । এমোনিয়া ঘটিত যে সকল লবণের কথা উল্লিখিত হইয়াছে তন্মধ্যে মিউরিয়েট অব্ এমোনিয়া ও সলফেট অব্ এমোনিয়ার অসাধারণ অকুরোপাদিকা শক্তি আছে । প্রথমোক্তটির প্রচলিত নাম নিষেদন । পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে, নিষেদন মিশ্রিত জলে গমের বীজ কয়েক ঘণ্টা ভিজাইয়া রাখিয়া বপন করিলে পাঁচ সপ্তাহ মধ্যে চারাগুলি এত বড় হয় যে তাহাদের কাণ্ডে দশ বারটী গ্রন্থি জন্মে কিন্তু ঐ রূপ করিয়া বীজ না ভিজাইয়া বপন করিলে, সেই জমিতে সেই সময় মধ্যে যে চারা হয় তাহার কাণ্ডে কেবল তিন চারিটির অধিক গ্রন্থি জন্মে না ।

গ্যাস পরিকার করিবার জন্য গ্যাসের কারখানায় অনেক চূণ ব্যবহৃত হয় । গ্যাস পরিকরণকার্য্য শেষ হইলে যে চূণ পাত্রাদির নীচে পড়িয়া থাকে তাহা “ক্যালসিক্ হাইড্রেট” ও “ক্যালসিক্ কার্বনেট” : উভাতে অল্পমাত্রায় জিপসম্ ও অন্যান্য পদার্থ মিশ্রিত থাকে এবং এমোনিয়া প্রায়ই তাহাতে থাকে না । এই সার ব্যবহার করিবার পূর্বে কিছু দিন পর্য্যন্ত উহা অনাবৃত স্থানে রাখা আবশ্যক, তৎপরে জমিতে প্রয়োগ করা যাইতে পারে, তখন কসলের কোন অনিষ্ট করিতে পারে না । সাবান ও চামড়া পরিকারের কারখানায় ব্যবহৃত ও নষ্টপ্রায় চূণ কৃষিকাষ্যে ব্যবহার করাই ভাল, কারণ উহা অল্প মূল্যের

পাওয়া যায়। গ্যাসের কারখানায় নানা প্রকার এমোনিয়া-
দ্রবণ সুলভ মূল্যে পাওয়া যায় তাহাও সার রূপে জমিতে
প্রয়োগ করা যায়।

সোডিক্ নাইট্রেট। উর্করা ভূমি মাত্রেই নাইট্রিক এসিড
ক্যালসিয়াম্ নাইট্রেট রূপে বর্তমান থাকে, ইহা এমোনিয়ার
লবণ অপেক্ষাও উৎকৃষ্ট সার। “পটাসিক্ নাইট্রেট”কে
সচরাচর সোরা কহে। ভারতবর্ষের স্থান বিশেষে মৃত্তিকার
উপর উহা স্বভাবতঃ জন্মিয়া থাকে। মূল্য অধিক বলিয়া
উহা কৃষিকার্য্যে ব্যবহার করা যায় না। দক্ষিণ আমেরিকার
অন্তর্গত, পেরু, চিলি ও ব্রেজিল দেশে এক প্রকার অপরিষ্কৃত
সোডিক্ নাইট্রেট যথেষ্ট পরিমাণে পাওয়া যায়। উহা হইতে
মৃত্তিকা ও অন্যান্য ময়লা পরিষ্কার করিয়া গন্ধক দ্রাবক প্রস্তুত ও
জমিতে সার দিবার জন্য ইউরোপের নানা দেশে প্রেরিত
হয়। উহাতে শতকরা ১৫ বা ১৬ ভাগ নাইট্রোজেন আছে।
এজন্য যে সকল ফসলের উপকরণ নাইট্রোজেন সেই সকল
ফসলের জমিতে এই সার দেওয়া উচিত। এই সার প্রয়োগে
শস্যের ফলন বাড়ে ও চারাগুলি সতেজ হয়। আবশ্যিক
হইলে জিপসম ও পটাস সল্টের সহিত উহা মিশ্রিত করিয়া
জমিতে দেওয়া যাইতে পারে।

জিপসম বা ক্যালসিয়াম্ ফসফেট। পশুচারণ জন্য ঘাসের
জমিতে এই সার বড় উপকারী। মৃত্তিকায় চূণ ও সল্ফিউরিক
এসিডের অভাব ইহা দ্বারা পূরিত হয় এবং শিশীজাতীয়
ফসলের পক্ষেও ইহা অতি উত্তম সার। উদ্ভিদগণ ইহা হইতে
চূণ, ম্যাগনেসিয়া ও পটাস প্রভৃতি প্রাপ্ত হয়। জিপসম

কোন কোন জমির কিছুই উপকার করে না, আবার কোন কোন জমিতে উঁহা দ্বারা বিশেষ ফল পাওয়া যায়। যে মৃত্তিকায় স্বভাবতঃই জিপসম আছে তাহাতে উঁহা প্রয়োগ করিলে বিশেষ ফল দর্শে না। মৃত্তিকায় পটাসিক্ সল্ফেট ও সোডা পটাসের বিশ্লেষণ করিয়া, উঁহা জমির উর্বরতা সম্পাদন করে। খনিজ স্পারফল্ফেট সারের শতকরা ৫০ ভাগ জিপসম।

ম্যাগনেসিক্ সল্ফেট । কোন কোন সার প্রস্তুত জন্ত ইঁহা ব্যবহৃত হয়। খাতজাতীয় ফসলের ইঁহা একটা প্রধান উপাদান। প্রায় সকল সারেই ম্যাগনেসিক্ কার্বনেট বা ম্যাগনেসিক্ ফল্ফেট অল্প পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। চূণাপাথরেও উঁহার অংশ বিদ্যমান আছে।

পটাস-সল্ট । প্রায় যাবতীয় উদ্ভিদে এই পদার্থ অধিক, একজাত উদ্ভিদ ভিন্নেও ইঁহার পরিমাণ অধিক দেখা যায়। অন্যান্য উপাদান অপেক্ষা ফসলসমূহ মৃত্তিকা হইতে পটাস অধিক মাত্রায় শোষণ করে। কেবল মাত্র গোবরসার দিয়া জমির সে অভাব পূরণ করা যায় না। মিশ্রসার এক্রূপে প্রয়োগ করিতে হইবে যে, মৃত্তিকা হইতে আকৃষ্ট পটাসের অভাব তদ্বারা সম্যক পূরিত হইতে পারে। অল্প সারের সহিত মিশ্রিত না করিলে পটাস-সল্ট খাতজাতীয় ফসলের কোন উপকার করে না; অতএব মিশ্রসার ব্যবহার করিলেই উঁহার সম্পূর্ণ ফল পাওয়া যায়। এই সার, হাল্কা মৃত্তিকায় অধিকতর উপযোগী।

লবণ বা সোডিক্ ক্লোরাইড । এই সার মূলজাতীয়

ফসলে দেওয়া হইয়া থাকে, জমির আগাছা ও কীটাদি উহা দ্বারা নষ্ট হয় ও ফসলের ফলন বাড়ে। ইদানীন্তন কৃষিবিজ্ঞানের মধ্যে লবণের ঐ সকল গুণ থাকা সম্বন্ধে অনেক মতভেদ আছে। খাতজাতীয় ফসল পাতাইয়া যাইবার সম্ভাবনা হইলে লবণ প্রয়োগে তাহা নিবারিত হয়, ইহাই লবণের একটি বিশেষ গুণ। লবণমিশ্রিত জলে ক্যালসিয়ামফস্ফেট দ্রবীভূত হয় এবং গোবর প্রভৃতি সারের অদ্রবণীয় অংশ হইতে নাইট্রোজেন বিযুক্ত করিয়া দেয়।

চারি সের অস্থি অঙ্গার অথবা অস্থি ভস্ম এক সের সল-ফিউরিক এসিডে দ্রব করিলে “সুপার ফস্ফেট অব্ লাইম” নামক সার প্রস্তুত হয়। এক ভাগ মিউরিয়েট অব্ এমোনিয়া বা নিষেদল ও এক ভাগ সলফেট অব্ এমোনিয়া মিশ্রিত করিলে “এমোনিয়া-সল্ট” নামক সার প্রস্তুত হয়। এই সার জমিতে দিলে সোরা প্রয়োগের তুল্য ফল পাওয়া যায়। মিশ্রসারের মধ্যে এই দুইটা প্রধান। সিলিকা, খাতজাতীয় উদ্ভিদের একটি প্রধান উপাদান, এজন্ড পটাসসিলিকেট ও সোডাসিলিকেট কখন কখন খাতজাতীয় ফসলের সার রূপে ব্যবহৃত হয়। যে সকল উদ্ভিদের পত্র স্পর্শে কৰ্কশত্ব অনুভব হয়, তাহাতে সিলিকা আছে জানা যায়, আর যে সকল উদ্ভিদের পত্র কোমলস্পর্শ, তাহাতে সিলিকার অংশ প্রায় থাকেনা বলিলেই হয়।

ফসলের পর্যায়ক্রম। এক খণ্ড জমিতে কিছু কালের জ্ঞত ক্রমাগত এক প্রকার ফসল উৎপাদন করিলে, ভূমির কতকগুলি উপাদান অল্পকাল মধ্যেই নিঃশেষিত হইয়া জমি

অনুর্বরা হইয়া পড়ে। নাইট্রোজেন সেই সকল উপাদানের মধ্যে প্রধান। কতকগুলি ফসল ভূমি হইতে অধিক মাত্রায় নাইট্রোজেন ও অল্প মাত্রায় খনিজ পদার্থ এবং কতকগুলি ফসল অল্প মাত্রায় নাইট্রোজেন ও অধিক মাত্রায় খনিজ পদার্থ শোষণ করে। যদি এক খণ্ড জমিতে দুই জাতীয় ফসলের বীজ বপন করা যায় তবে এরূপ হইতে পারে যে তাহাদের মধ্যে এক জাতীয় ফসল মৃত্তিকার পটাস ও ফসফরিক এসিড অধিক মাত্রায় শোষণ করে, কিন্তু মৃত্তিকার অন্যান্য উপাদান ভূমিতে যেক্রপ আছে সেইরূপই থাকে।

এক জাতীয় ফসলের মূল, মৃত্তিকার ৬ ইঞ্চির অধিক নিম্নে প্রবেশ করে না, অন্য জাতীয় ফসলের মূল হয়ত এক ফুট মৃত্তিকার নিম্নে প্রবেশ করিয়া উপরিস্থ ৬ ইঞ্চি গভীর মৃত্তিকাতে যে সকল উপাদান আছে তাহা স্পর্শ না করিয়া নিম্নস্থ ৬ ইঞ্চি মৃত্তিকাতে যে উপাদান আছে তাহাই শোষণ করে। এই রূপে দুই জাতীয় ফসলই উত্তমরূপে জন্মিতে পারে অথচ ভূমির উর্বরতা নষ্ট হয় না। পুনঃপুনঃ এক জাতীয় ফসল উৎপাদন করিলে যে ভূমি দশ বৎসরে নিষ্ফল হইয়া পড়িত, পর্যায়ক্রমে ফসল উৎপাদন করিলে তাহা কুড়ি বৎসর পর্যন্ত উর্বরা থাকিতে পারে। কৃষিকার্যে এই প্রণালী অবলম্বন করা কর্তব্য এবং ইহাকেই ফসলের পর্যায়ক্রম বলা যায়। এই প্রণালী অনুসারে চাষ করিলে ভূমি অধিক কাল পর্যন্ত উর্বরা থাকিতে পারে। এতদ্বারা জমিতে সার প্রয়োগের তুল্য ফল পাওয়া যায় বলিয়া, সারের অধ্যায়েই ইহাণে সন্নিবেশিত করা গেল।

কোন জমিতে উপর্যুপরি ২১০ বৎসর ধাতুজাতীয় ফসল উৎপাদন করিয়া পরবর্তী ২১০ বৎসর শিখীজাতীয় ফসল উৎপাদন করা উচিত। এ দেশের কৃষকগণ জানিয়া শুনিয়া যদিও কেহ এই প্রণালীর অনুসরণ করে না, কিন্তু কার্যতঃ তাহার উহার ফল প্রাপ্ত হয়। এদেশের ভূমি এক উর্বর। যে একখণ্ড জমিতে বৎসরে ২১০ প্রকার ফসল জন্মিতে পারে। ধাতু ও অবিশিষ্ট এক জমিতেই বৎসরের মধ্যে তিন ভিন্ন ভিন্ন সময়ে উৎপাদিত হয়। বৎসরের প্রথম ছয় মাস ধাতু, পাট, শণ, তিল প্রভৃতি উৎপাদন করিয়া, শেষ ছয় মাসে অবিশিষ্ট উৎপাদন করা যায়। কিন্তু ফসলের প্রকৃতি, ভূমির উৎপাদিকাশক্তির হ্রাস বৃদ্ধি ও উৎপাদিত শস্তাদি স্বচ্ছদের প্রয়োজনানুরূপ হইতেছে নাকি না, বিবেচক কৃষক মাত্রেই এই তিন দিব্যের প্রতি বিশেষরূপে লক্ষ্য রাখা প্রয়োজন।

ইক্ষু, পাট, শণ প্রভৃতি কতকগুলি ফসল অল্পকাল মধ্যেই ভূমি অসার করিয়া ফেলে। এজন্য ঐ সকল ফসলের চাষ অধিক করা উচিত নহে এবং যে ভূমিতে উহা উৎপাদন করা হয় বিশেষ সতর্কতা ও বিবেচনা পূর্বক তাহাতে উপযুক্ত সার প্রয়োগ করা অথবা ২১০ বৎসরের জন্য উহা পতিত রাখা কর্তব্য। বিগত কয়েক বৎসর হইতে বাদ্যলার উত্তর ও পূর্বাঞ্চলের অধিকাংশ স্থানে প্রজাগণ বহুপূর্বক পাটের চাষ করিতেছে। উপর্যুপরি একরূপ করিলে জমির উৎপাদিকাশক্তি বিনষ্ট হয়। পাটের চাষ, অন্নান্নান্নাশ্য, এবং লাভজনক। এক বিঘার উৎপন্ন, সিরাজগঞ্জ পাটের মূল্য পঞ্চাশ

টাকার কম নহে বরং কখন কখন অধিক ; সুতরাং আশে
লাভজনক বলিয়া কৃষকগণ ইহার চাষে বড়বান হয়। একরূপ
না করিয়া যে জমিতে লাট আবাদ করা হয়, সে জমিতে
কোন রকম ঘাস, মটর, কলাই বা আলু, মুলা, শালপত্র প্রভৃতি
ফসলের চাষ করিয়া যদি তদ্বারা অতি বিঘার দশ টাকাও
আয় হয় তাহাই যথেষ্ট মনে করিতে হইবে। পূর্বোক্তরূপে
দশ টাকা লাভ সে সহস্রগুণে ভাল, তাহা কেবল কৃষকগণ
নহে, জমিদার, প্রজা ও অপর সাধারণ সকল লোকেরই
বিবেচনা করা কর্তব্য।

মৃত্তিকার অন্ত্যস্ত উপাদান অপেক্ষা নাইট্রোজনের অপচয়
সম্বন্ধেই হইয়া যায়। প্রকৃতিদেবী এই অপচয় পূরণার্থে যে
কৌশল করিয়া রাখিয়াছেন তাহা অতি অদ্ভুত। সমুদ্র হইতে যে
বাপকণা উঠিয়া মেঘের আকার ধারণ করে, তাহার জল বাদ,
গন্ধবিহীন চৌরান জল মাত্র, কোন ময়লা তাহাতে থাকে না।
ভূবায়ুতে নাইট্রোজেন অদ্রবণীয় যৌগিক অবস্থার আছে, কিন্তু
বিকৃত না হইলে উহা জলে গলে না। কিন্তু যদি অতি
প্রবল তাড়িত-স্রোত বায়ু মধ্য দিয়া পরিচালিত করা যায়
তবে উহার অন্তর্গত নাইট্রোজেন বিকৃত হইয়া বিষুক্ত ও দ্রবণীয়
হয়। এই সময়ে যদি জল সংস্পর্শ হয় তবে তাহাতে নাইট্রোজেন
গলিয়া যায়।

মেঘ ভূতল হইতে ৩০০ মাইল উপরে থাকে, তথা
হইতে এক বিন্দু পরিকার জলের ৩০০ মাইল পথ অতিক্রম
করিতে যে সময় আবশ্যিক, সেই সময়ের মধ্যে যদি আকাশে ৩০০
বার বিদ্যুৎ প্রবাহ হয় তবে বায়ুর নাইট্রোজনের কিয়দংশ বিলুপ্ত

হয় ও বৃষ্টিবিন্দুর সহিত জল হইয়া ভূতলে আসিয়া পড়ে ।
মৃত্তিকার পটাস ও সোডা স্বভাবতঃই অল্প পরিমাণে আছে তদ্ব্য-
তীত অত্যন্ত পদার্থও আছে, নাইট্রোজেন এই সকল পদার্থের
সহিত সংযুক্ত হইয়া জলবীয় ও অজলবীয় অবস্থায় থাকিয়া
পুষ্কোক্ত, অপচয়ের পূরণ করিয়া থাকে । নগর বা পল্লীস্থ
পুরাতন ঘরের দেওয়ালে যে লোণা ধরে তাহা অনেকিই দেখি-
য়াছেন, তাহাও সোরা । এজন্য পুরাতন দেওয়াল ভাঙ্গা
মৃত্তিকা, নটে, পালং প্রভৃতি শাক ও বেগুন, তামাক প্রভৃতির
জমিতে সার দেওয়া হয় ।

খাদ্য জাতীয় অপেক্ষা শিশীজাতীয় ফসল অধিকমাত্রায় নাই-
ট্রোজেন শোষণ করে । উৎকৃষ্ট জমিতে স্বভাবতঃ নাইট্রোজেন
অল্প পরিমাণে সঞ্চিত হয় কিন্তু বৃষ্টি দ্বারা ধৌত হইয়া উহা
মৃত্তিকার নীচে চলিয়া গেলে তদ্বারা ফসলের কোন উপকার
হয় না । যে উপায়ে উহা মৃত্তিকার নীচে না যাইয়া অজলবীয়
অবস্থায় উপরেই থাকে তাহাষ্ট করা কর্তব্য । এই জমিতে
যদি গো মেবাদি পশুর খাদ্য কোন জাতীয় ঘাস বা মূলক
জাতীয় ফসল উৎপাদন করিয়া তাহাতে পশুচারণ করা যায়
তবে এই উদ্দেশ্য সিদ্ধ হইতে পারে । পশুগণও বিলক্ষণ
ছোট পুট ও বলিষ্ঠ হয়, গাভীগণ অধিকতর দুগ্ধবতী হয় এবং
পশুগণের পরিত্যক্ত মল মূত্রে নাইট্রোজেন জমির উপরে
এরূপভাবে থাকিয়া যায় যে পর বৎসরে তাহা খাদ্যজাতীয়
ফসলের বিশেষ উপকার করিতে পারে ।

রাজসাহী বিভাগের কৃষকগণ খাদ্যছেদনের সময় কেবল
উহার শীষগুলি কাটিয়া লইয়া প্রায় সমস্ত রিচালি জমিতেই

১০০ কি উপায়ে ধানের জমি উর্বরা থাকিতে পারে।

রাখিয়া দেয়, পরে য য পশুপাল দ্বারা জমিতেই উহা খাওয়াইয়া দেয়। 'বর্দ্ধমান বিভাগের কৃষকগণ' সেরূপ করে না, তাহারা ধান কাঁড়ের আমূল কাটিয়া লয়, পরে সেই জমিতে মটর, মসুর প্রভৃতির বীজ বপন করিয়া রাখিয়া দেয়। চারিাঙলি বড় হইলে নিকটস্থ গোয়ালাদিগকে খাসকর বিক্রয় করিয়া ফেলে। - গোয়ালাগণ য য গো মেকাদি আনিয়া জমিতেই উহা খাওয়াইয়া দেয়। এইরূপ করিলে ভূমি শীঘ্রই অল্পূর্বরা হইতে পারেনা এবং কৃষকগণও খাসকরের আর হইতে জমির রাজস্ব সংগ্রহ করিতে পারে এবং একদ্বারা পর্যায় বপনের ফল প্রাপ্ত হয়।

সম্পূর্ণ।

পরিশিষ্ট ।

অববাহিকা প্রদেশ—বৃষ্টি বা প্রস্রবণাদির জল যে ভূভাগের উপর দিয়া নিম্নাভিমুখে প্রবাহিত হইয়া কোন নদীতে পড়ে, অথবা কোন নদীর উভয় পার্শ্বস্থ ক্রমান্বিত ভূভাগ ।

আপেক্ষিক গুরুত্ব—এক ঘন ইঞ্চি চৌয়ান জলের ওজনের সহিত এক ঘন ইঞ্চি অন্য কোন বস্তুর ওজনের তুলনা বা অনুপাতকে তাহার আপেক্ষিক ভার কহে। পৃথকোক্ত জলের ওজন যদি এক ছটাক হয় ও শেষোক্ত বস্তুর ওজন যদি তিন ছটাক হয়, তবে শেষের পদার্থের আপেক্ষিক ভার তিন হইবে। সমান্তরনের কঠিন, তরল ও বায়বীয় সকল বস্তুর ভারতুলনা নির্ণয় করা যাইতে পারে ।

ইথার—জল অপেক্ষা ৭ লগু এক প্রকার তরল পদার্থ । এক ভাগ সুরাসার ৯ এক ভাগ গন্ধকদ্রাবক চোয়াইয়া ইথা প্রস্তুত করা যায় । কুটী, আনারস প্রভৃতি ফলে অত্যন্ত পরিমাণে ইথার আছে ।

উষ্ণশোণিত বিশিষ্ট প্রাণী—প্রাণিতত্ত্ববিদগণ জীবসমূহের কতকগুলি সাধারণ লক্ষণানুসারে ভ্রূহাদিগেব শ্রেণী বিভাগ করিয়াছেন। মনুষ্য ও পশু প্রভৃতি স্তন্যপায়ী জীব এবং অণ্ডজ জীবের মধ্যে পক্ষী জাতিকে উষ্ণশোণিতবিশিষ্ট জীব কহে । মৎস্ত, সরীসৃপ, ভেক ও কীট পতঙ্গাদিকে শীতল-শোণিতবিশিষ্ট জীব কহে ।

এমোনিয়া—চূণ ও নিবেদল মিশ্রিত করিলে, তীব্র গন্ধযুক্ত এক প্রকার অম্ল বাষ্প উৎপন্ন হয়, উহাই এমোনিয়া । ১৪ ভাগ নাইট্রোজেন ও ৩ ভাগ হাইড্রোজেন সংযোগে ইহার উৎপত্তি হইয়া থাকে ।

কাষ্ঠতন্তু—চূলের দ্বারা অতি সূক্ষ্ম অংশ দ্বারা কাষ্ঠ গঠিত হয় । উদ্ভিদ কোষাদি অংশ দ্বারা নির্মিত । উহা খেতবর্ণ, স্বাদগন্ধ বিহীন এবং জল, স্পিরিট বা ইথারে দ্রবণীয় নহে । কোন কোন বৃক্ষমজ্জা ও তুলা কাষ্ঠতন্তুর উদাহরণ ।

কেসিন্—দুগ্ধের ইহা একটি প্রধান উপকরণ । ছানার তৈলময় পদার্থ ও দ্রুত ক্রিয়ৎপরমাণে মিশ্রিত থাকে । স্পিরিট সংযোগে ছানার ঐ সকল বস্তু পৃথক করিলে যাহা থাকে তাহাকেই কেসিন বলে । নানাবিধ কল, মূল ও শস্তাদিতে উহা দেখিতে পাওয়া যায় ।

কার্বো হাইড্রেট—যে সকল উদ্ভিদে খেতসার, কাষ্ঠতন্তু ও অল্পমাত্রায় শর্করা আছে তাহায় সাধারণ নাম কার্বো হাইড্রেট । উহা অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও অক্সার বা কার্বন এই কয়টি মূলপদার্থসংযোগে উৎপন্ন । অক্সার ও জল শর্করার উপাদান । ইক্ষুশর্করা বিয়োজন করিলে ১২ ভাগ কার্বন ২২ ভাগ হাইড্রোজেন ও ১১ ভাগ অক্সিজেন পাওয়া যায় । শেষোক্ত দুইটি পদার্থ সংযোগে জলের উৎপত্তি হয় । কিন্তু সে জল চিনিতে দেখিতে পাওয়া যায় না । শর্করা হইতে অক্সার পৃথক করিলেই জল প্রত্যক্ষীভূত হইয়া থাকে । কার্বো হাইড্রেট মাত্রেরই শারীরিক তাপোৎপাদক ।

ক্রোরোকরম্—ইহা এক প্রকার অতিশয় খালসেধক

ভরল পদার্থ। ইহার দ্বাৰা জীবগণ চৈতন্যশূন্য হইয়া পড়ে
একত ডাক্তারেরা উৎকট অস্ত্র চিকিৎসার ইহার ব্যবহার
করিয়া থাকেন। কপূর, রবর, ধূনা ও মম প্রভৃতি কতক-
গুলি পদার্থ ক্রোরোফরম্ সংশ্লেষণে গলিয়া যায়। অর্ধসের
অকসি-ক্রোরাইড্ অব ক্যালসিয়ম দেড় সের জল ও দেড় সের
সুরাসার (এলকোহল) মিশ্রিত করিয়া একমুজ্জে টোরাইলে
দেড় ছটাক ক্রোরোফরম্ প্রস্তুত হয়।

খনিজ পদার্থ—সোডা, চূণ, লবণ, ম্যাগনেসিয়া,
পটাস, সোরা প্রভৃতি পদার্থকে খনিজ বা আকস্মিক পদার্থ
কহে।

জিপসম্—ক্যালসিয়ম নামক মূল পদার্থ ও গন্ধক
সংশ্লেষণে উৎপন্ন এক প্রকার যৌগিক পদার্থ। সোডিয়ম যেমন
লবণের উপাদান ক্যালসিয়ম সেইরূপ চূণের উপাদান।

জৈব, অজৈব—যে সকল পদার্থে জীব ও উদ্ভিদ দেখ
গঠিত তাহার নবো কতকগুলি আত্মনে পোড়ে ও কতকগুলি
পোড়ে না। পূর্বেক্ত পদার্থকে জৈব (অর্গানিক) এবং
শেষোক্ত পদার্থকে অজৈব (ইনঅর্গানিক) কহে।

তাপমাত্রা, দ্রবণ-বিন্দু—যে পরিমাণ তাপ দিলে
কোন বস্তু বস্ত গলিতে আরম্ভ হয় তাহাকে ঐ বস্তুর
দ্রবণ-বিন্দু কহে। যে বস্তু দ্বারা তাপের পরিমাণ হুস্করণে
স্থির করা যায় তাহাকে তাপমাত্রা (থার্মোমিটার) বস্তু কহে।
কাঁপা ও বায়ুশূন্য একটি কাঁচের নলের নীচে পারদ পূর্ণ কুণ্ড
আছে। পারদ উষ্ণ বা শীতল হইলে হইলে নলের উর্দ্ধ বা
অধোভাগে উঠিতে বা নামিতে থাকে, তদ্ব্যবহিত তাপের

পরিমাণ ঠিক করা যায়। সচরাচর ফারেন হিট ও সেন্টি-গ্রেড্ নামক দুই প্রকার যন্ত্র ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

দ্রবণীয়, অদ্রবণীয়—যে বস্তু জল বা কোন প্রকার এসিডে গলিয়া যায় তাহাকে দ্রবণীয় ও বাহ্য ঐক্লপে গলে না তাহাকে অদ্রবণীয় বলে। অদ্রবণীয় পদার্থ পচিলে বা বিকৃত হইলে তখন দ্রবণীয় হইতে পারে।

নাইট্রোজেন, নাইট্রিক এসিড ইত্যাদি—নাইট্রোজেন এক প্রকার খাসরোধক বায়বীয় মূল পদার্থ। ভূবায়ুর শতকরা ৮০ ভাগ নাইট্রোজেন। জলস্ত বাতি এই বাষ্পে ধরিলে তাহা তৎক্ষণাৎ নিবিয়া যায়। সোরা ও গন্ধকদ্রাবক মিশাইয়া বকযন্ত্রে চোয়াইলে নাইট্রিক এসিড প্রস্তুত হয়। ১৭ ভাগ নাইট্রোজেন ও ৪০ ভাগ অক্সিজেন সংযোগে নাইট্রিক পেন্টাক্সাইড জন্মে, তাহাতে জল মিশাইলেও এই এসিড প্রস্তুত হয়। সোডা, পটাস, ক্যালসিয়ম প্রভৃতির সহিত এই এসিড সংযুক্ত হইলে বধাক্রমে সোডিক নাইট্রেট, পটাসিক নাইট্রেট (সোরা) ক্যালসিক নাইট্রেট প্রভৃতি যৌগিক পদার্থের উৎপত্তি হইয়া থাকে। অক্সিজেনের মাত্রার নূনান্বিত্য প্রযুক্ত ঐ এসিডকে নাইট্রিক ও নাইট্রস কহে। নাইট্রিক এসিড হইতে উৎপন্ন যৌগিক পদার্থ-সমূহের সাধারণ নাম “নাইট্রেট” ও শেবোক্ত এসিড হইতে যে যৌগিক পদার্থ জন্মে তাহাকে “নাইট্রাইট” কহে।

নিয়মিত ধাতবস্ফটিক—সোরা, লবণ, চিনি ও কটকিরি প্রভৃতি কতকগুলি দ্রব্য জলে গুলিয়া অগ্নিতে ছুটাইয়া রাখিলে কিছুকাল পরে দানা বাঁধিতে আরম্ভ হয়।

এই দণ্ডগুলির গঠন নানারূপ হইয়া থাকে । গঠনগুলির বাহু ও পৃষ্ঠ পরিমাণ সমান হইলে তাহাদিগকে নিয়মিত আকার বিশিষ্ট কহা যায় । কাচ বা পরিষ্কার ও বহু প্রস্তরের দ্বারা পদার্থকে ফটিক কহে । ভূগর্ভে নানাপ্রকার প্রস্তর উল্লিখিতরূপে গঠিত হইয়া থাকে ।

পটাস—ইহা অকরধর্মীকৃত এক প্রকার মূল পদার্থ । মুক্তিকার ইহা যথেষ্ট পরিমাণে আছে । ইহা সচরাচর অত্যন্ত পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া যৌগিক অবস্থায় বর্তমান থাকে ।

পরমাণু—পদার্থ সমূহের অবিভাজ্য ক্ষুদ্রতম অংশকে অণু বা পরমাণু কহে ।

ফস্ফরাস, ফস্ফরিক এসিড—হাড়ভঙ্গ্য হইতে পীতাত মমের দ্বারা এক প্রকার মূল পদার্থ প্রস্তুত হয় তাহাকে ফস্ফরাস কহে । ইহা অকরকার স্থানে দীপ্তি পায়, বায়ুতে রাখিলে প্রদূষিত হয় ও সামান্য ঘর্ষণে জলিয়া উঠে এজন্য উহা জলে ডুবাইয়া রাখিতে হয় । বিলাতী দেশলাই ইহা দ্বারা প্রস্তুত হয় । ফস্ফরিক এসিড অতিশয় অম্ল ও জ্বরক পদার্থ । ফস্ফরাস জ্বালাইলে স্বেতবর্ণের ধূমা উঠে তাহাতে জল মিশাইলে ফস্ফরিক এসিড প্রস্তুত হয় । চূণ, ম্যাগনেসিয়া ও পটাস প্রভৃতির সহিত মিশ্রিত হইয়া যে যৌগিক পদার্থ জন্মে তাহাকে যথাক্রমে ক্যালসিক ফস্ফেট, ম্যাগনেসিক ফস্ফেট ও পটাসিক ফস্ফেট কহিয়া থাকে ।

রুক্ষিমান যন্ত্র (রেনগেজ)—কৃষিকার্য্যে এই যন্ত্রের অত্যন্ত প্রয়োজন । বোতলে তৈল ঢালিবার জন্ত টিনের এক প্রকার চুঙ্গি দেখা যায় ইংরাজীতে উহাকে “ফনেল” কহে ।

ফেনেলের পরিধি এরূপ হওয়া চাই যে তাহার ভিত্তর দিকের পৃষ্ঠফল একবর্গ ফুট হইবে ও উহার নীচে 'একটি খালি বোতল রাখিবে। বৃষ্টির সময় এই ফেনেলে যে জল পড়িবে তাহা পড়াইয়া গিয়া বোতলমধ্যে সঞ্চিত হইবে। ২৪ ঘন্টা কাল মধ্যে বোতলে বতটুকু জল জমে তাহা একটি কাচের গ্লাসে ঢালিলে, সে দিন কত ইঞ্চি বৃষ্টিপাত হইয়াছে ঠিক জানা যাইবে। গ্লাসের গারে ছোট ছোট কতকগুলি দাগ কাটা থাকে, ইহার মূল্য অতি অল্প।

ভূতত্ত্ব—ভূপৃষ্ঠস্থ মৃত্তিকাস্তরাদির 'প্রকৃতি ও উৎপত্তি বিষয়ক জ্ঞান যাহা দ্বারা লাভ করা যায় তাহাকে ভূতত্ত্ব কহে।

মূল ও যৌগিক পদার্থ—যাবতীর 'পদার্থই পরমাণু সমষ্টি মাত্র; বিশ্লেষণ করিলে যাহাতে একাধিক রকমের পরমাণু দেখা যায় না তাহাকে মূল পদার্থ, আর যাহাতে একাধিক প্রকার পরমাণু দেখা যায় তাহাকে যৌগিক পদার্থ কহে। মৃত্তিকা, জল, বায়ু, যৌগিক পদার্থ, যে পদার্থ সংযোগে জল বায়ুর উৎপত্তি হইয়াছে তাহাকেই মূল পদার্থ বলা যায়।

ম্যাগনেসিয়া—এক প্রকার শ্বেতবর্ণ যৌগিক পদার্থ। অকসিজেন ও ম্যাগনেসিয়াম নামক মূল পদার্থ সংযোগে ইহা উৎপন্ন হয়।

মৌসুমী বায়ু—বিশুবরেখার নিকটস্থ প্রদেশ ইহার উৎপত্তি স্থান। বাণিজ্যের উপকার হয় বলিয়া স্থানবিশেষে ইহাকে বাণিজ্য বায়ুও কহে। বঙ্গোপসাগরে বৎসরের মধ্যে ৮ মাস উত্তরপূর্বাভিযুগে ও ৬ মাস দক্ষিণ পশ্চিমাভিযুগে

প্রবাহিত হয়। আমরা শীতকালে যে উত্তরে বাতাস ও গ্রীষ্ম-কালে দক্ষিণাবাতাস অনুভব করি তাহাও মৌসুমী বায়ু।

রাসায়নিক বিশ্লেষণ, রাসায়নিক সংযোগ— এক বস্তু অথবা বস্তুর সংযোগে যে বিকার প্রাপ্ত হয় তাহাকে রাসায়নিক বিশ্লেষণ কহে। দুই অল্প সংযোগে দধি হইয়া যায় ও দুইয়ের মৌলিক উপাদানগুলি পৃথক হইয়া পড়ে, ইহাকেই বিশ্লেষণ বা বিরোজন কহে। কিন্তু জল ও তৈল কিংবা বালি ও মৃত্তিকা পরস্পর মিশাইলে কোন বস্তুই বিকার জন্মে না এতদ্বারা ঐরূপ সংযোগের ফলকে বিশ্লেষণ বলে না। আগার হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন কোন নির্দিষ্ট অনুপাতে সংযুক্ত হইলে জল উৎপন্ন হয়, পূর্বোক্ত উভয় পদার্থ হইতে জল একটি স্বতন্ত্র পদার্থ। একাধিক মূলপদার্থের এইরূপ মিলনকে রাসায়নিক সংযোগ কহা যায়।

রোলার—ইহা প্রস্তর বা লৌহ নির্মিত খামের ত্রায় গোলাকার এবং অত্যন্ত ভারি। রাস্তার ইট বা পাথর কুচি সমান করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে।

লবণ, লাবণিক পদার্থ—কোন খাত বা উপখাত্ত এলিড সংযোগে যে পদার্থ উৎপাদন করে তাহার রাসায়নিক নাম লবণ। তুঁতে ও হিরাকশকে খাতবিক লবণ কহে। সেইরূপ সোরা, লবণ, নিষেদলু, ফটাকরি প্রভৃতিকেও সাধারণতঃ লবণ কহা যায়।

লাকটিন্—কীল, মূর্গ, ইক্ষু, খেজুর, জাফা প্রভৃতি নানাবিধ দ্রব্য মইতে শর্করা প্রস্তুত হইয়া থাকে। নানা জাতীয় শর্করার গুণেরও কিছু পার্থক্য হইয়া থাকে।

দ্রব হইতে এক প্রকার চিনি প্রস্তুত করা বাইতে পারে তাহার নাম কীরশর্করা বা লাকটিন। উহার দানা অতি ক্ষুদ্র ও কঠিন এবং উহার ছয় গুণ জলে দ্রবণীয়। ইক্ষু ও ড্রাকশর্করা সহজেই বিকৃত হইয়া যায় কিন্তু কীরশর্করা সেরূপ হয় না অন্যান্য শর্করা অপেক্ষা ইহার মিষ্টতা অল্প, কিন্তু পুষ্টিকারিতা অধিক।

গলক্টিউরিক এসিড (গন্ধক দ্রাবক)—ইহা তৈলের দ্বারা অতিশয় অল্প ও ভারক পদার্থ, গন্ধক হইতে উহা প্রস্তুত হইয়া থাকে। ত্বণ বা কাঠদণ্ড এই এসিডে নিষজিত করিলে তাহা পুড়িয়া কৃষ্ণবর্ণ হয়, এবং বহুবিধ তৈল ও অতৈল পদার্থ উহাতে গলিয়া যায়। পটাশ, সোডা, ন্যাগনেসিয়া, এমোনিয়া প্রভৃতির সহিত সংযুক্ত হইলে ঐ সকল পদার্থের সলফেট নামক যৌগিক পদার্থ জন্মে। যথা সলফেট অব এমোনিয়া ইত্যাদি।

সোডা—ইহা কারেবু দ্বারা এক প্রকার খেতবর্ণ মূল পদার্থ, কৃষি ও শিল্পকার্যে ইহার ব্যবহার অত্যন্ত অধিক। আমরা যে লবণ ব্যবহার করি তাহার সহিত কোন প্রকার এসিডের রাসায়নিক সংযোগ ঘটিলে লবণ হইতে সোডা পৃথক হইয়া পড়ে।

